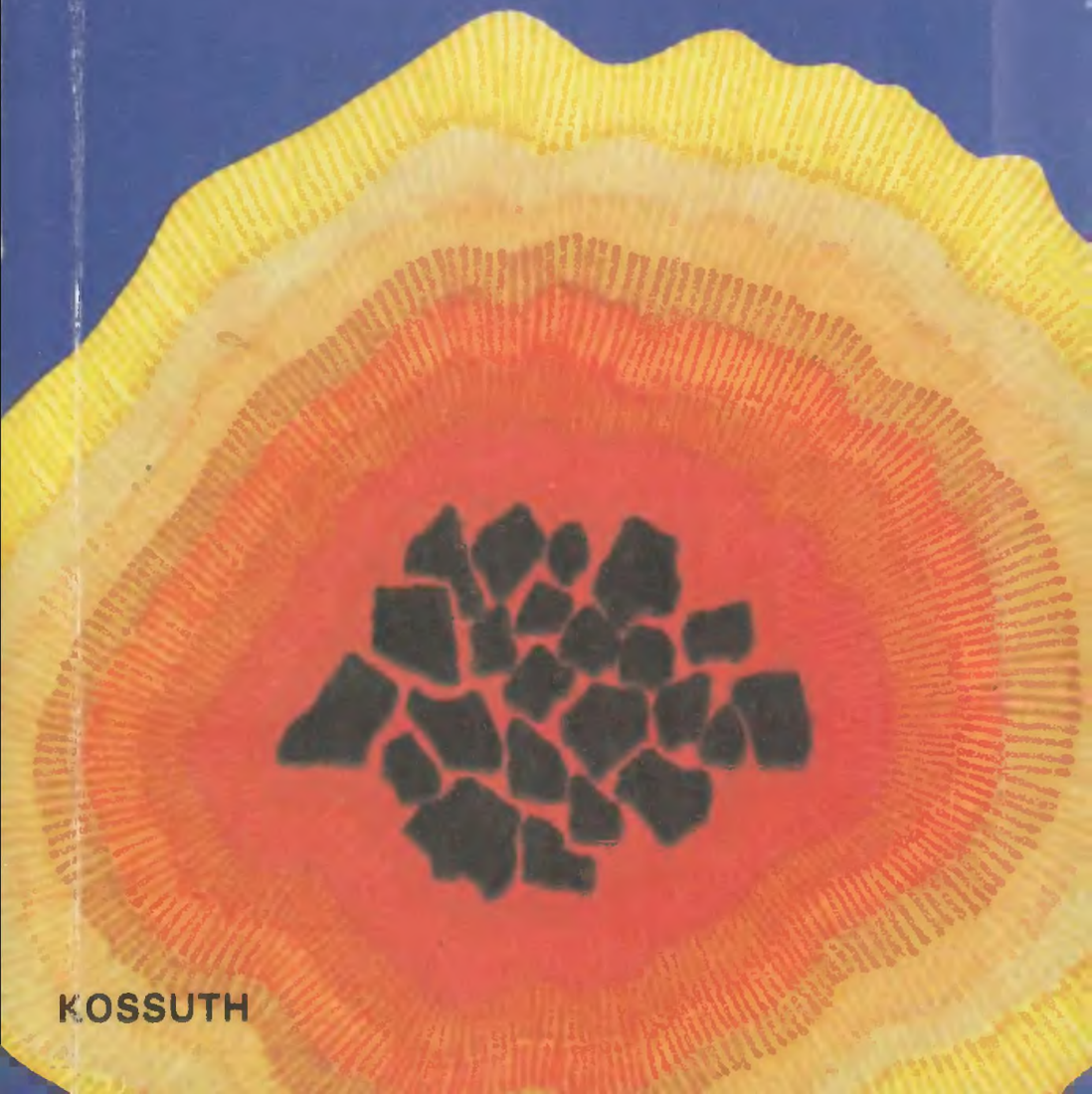
KAPOLYI LÁSZLÓ

ÁSVÁNYINYERSANYAG- ÉS ENERGIAPOLITIKÁNK ALAPJAI



KOSSUTH

Kapolyi László

Ásványinyersanyag- és energiapolitikánk alapjai

KOSSUTH KÖNYVKIADÓ/1981

Lektorálta: VADÁSZ ZOLTÁN

A kiadásért felel a Kossuth Könyvkiadó igazgatója
Szikra Lapnyomda (80—4710)
Felelős vezető Csöndes Zoltán vezérigazgató
A kötetet szerkesztette Markó Lajos
A borító Schubert Péter munkája
Műszaki vezető Aranyi Imre
Műszaki szerkesztő Mikóczi Vilmosné
Terjedelme 9,2 (A/5) ív

ISBN 963 09 1783 1
(3259)

Előszó

Századunk legutóbbi évtizedében „korszakváltás" történt a világgazdaságban.

Ennek egyik elemeként kiemelhető a nyersanyagkérdés, amely tekintetében jelenünk és közeljövőnk a „relatív bőségből" a „relatív szűkösségbe" való átmenet ideje. A bőségesen folyó olajkutak, a környezetvédelmi vagy gazdaságossági megfontolások miatt felhagyott szénbányák, az olcsó földgáz, a szállításért versengő tankhajók, a sokat ígérő atomenergia könnyedebb világa helyébe egy szigorúbb, ökonomikusabb, egyre inkább globálisan gondolkodó világgazdaságnak kell lépnie.

A második világháborútól a közelmúltig tartó időszak gyors műszaki fejlődése és összességében kedvező gazdasági helyzete közben nem kapott kellő hangsúlyt annak felismerése, hogy a növekvő igényekkel szemben a világ hagyományos nyersanyagkészletei végesek. A nemzetközi politikai helyzet feszültségei nemcsak ráirányították a figyelmet erre az ellentétre, hanem ki is élezték és meggyorsították hatásának érvényesülését. A nemzetközi spekuláció az árakat elsősorban ott hajtotta magasra, ahol az ásványvagyon egyenetlen, néhány földrajzi régióra koncentrált elhelyezkedése és a helyettesítés nehézségei miatt a termelő országok részéről is erőteljes áremelési törekvések érvényesültek: elsőként a kőolajnál. A gazdasági élet összefüggéseinek és a nemzetközi politika feszültségeinek hatására a termelői

árak emelkedése, ha esetenként nem is olyan látványos mértékben, mint a kőolajnál, fokozatosan kiterjedt az ásványi nyersanyagok teljes mezőnyére: szélesre nyílt az olló a világpiacon az ásványi nyersanyagok és a feldolgozóipari termékek ára között.

Átértékelődött a nyersanyag-gazdálkodásban – ezen belül az energiahordozókkal, mint legfontosabb nyersanyagokkal való gazdálkodásban – uralkodó szemléletmód. A nemzetgazdaságok mindinkább arra törekedtek – és törekednek –, hogy

– csökkentsék a gazdasági fejlődés fajlagos nyersanyag- és energiaigényességét,

– kutatási-fejlesztési tevékenységüket gazdaságos helyettesítési lehetőségek feltárására irányítsák,

– a nyersanyagimportot ellentételező feldolgozó ipari termékeik minőségének, felhasználhatóságának – és ezzel a világpiacon elérhető árának – növelésével, termelési költségeinek pedig a csökkentésével részben-egészben kiegyenlítsék az árarány változások hatását.

Ezekhez járul, hogy mindenütt nagyobb hangsúlyt kap az árarányok eltolódása révén felértékelődött hazai ásványi nyersanyagok kitermelése.

A „relatív szűkösség" általánosságban tehát nem a szegénységet vagy a nélkülözést, hanem a racionálisabb gazdálkodás szükségességét jelenti.

A rövid távon értelmezett, mindenkor a legnagyobb gazdasági hatékonyságra törekvő kitermelést és feldolgozást felváltotta a körültekintőbb, lényegesen hosszabb távra tervezett gazdálkodás stratégiája, amely figyelembe veszi, hogy a világ hagyományos nyersanyag- és energiaforrásai meg nem újuló, azaz „véges" mennyiségek, a korlátlanul rendelkezésre álló energiaforrások gyakorlati bekapcsolása (napenergia, fúziósenergia) pedig még sok fejlesztési munkát kíván.

A nyersanyag-gazdálkodásban érvényesülő új szemléletmódot a KGST-országok komplex programja és

az MSZMP XI. és XII. kongresszusának azok a határozatai tükrözik, amelyek a saját energia- és nyersanyagforrások fokozott mértékű kiaknázását írják elő. Hazánkban – mint nyersanyagforrásokkal korlátozottan rendelkező országban – különösen fontos a körültekintő nyersanyag-gazdálkodás.

A kidolgozott – és egyéb helyeken részletesen tárgyalt – vizsgálati módszer a nyersanyagáramlás egészét követi az „in situ" (a természetes helyzet) állapottól a végtermékig, egy rendszerben kezelve a földtani kutatást, a kitermelést és a feldolgozást.

Széles teret szentel ez az írás az ásványinyersanyag-gazdálkodási rendszer gazdasági értékelésének, a vizsgálati módszerek ismertetésének, a prognózisok szerepének. A vizsgálatok legfontosabb célja, hogy feltárják a hazai kitermelés és a behozatal lehetőségeinek figyelembevételével az ásványi nyersanyagok kínálati rangsorát, majd ennek és a keresleti rangsornak az ütköztetésével megállapítsák az adott feltételek mellett a termelési szerkezet optimalizálásának keretében kielégítendő ásványinyersanyag-igényeket.

A rendszerszemléletben, a vertikális és horizontális kapcsolódások figyelembevételével lefolytatott hatékonysági vizsgálatok feltárják azokat a kereteket, amelyeken belül a hazai ásványi nyersanyagok kitermelése versenyképes ezek behozatalával. Ezekre a vizsgálatokra támaszkodva az írás egy olyan ásványinyersanyag-gazdálkodási koncepciót körvonalaz, amely a struktúrapolitika céljait hatékonyan szolgálja.

A dinamikusan alakuló ásványinyersanyag-igények kielégítésénél a két változat: a hazai kitermelés vagy a kész-, illetve félkész termékek exportjával ellentételezett behozatal között – a struktúrapolitikai célok szem előtt tartásával – kell döntenünk. Nálunk sem érvényesülhet más alapelv, mint

– a fajlagos nyersanyag- és energiafelhasználás csökkentése takarékossággal, a feldolgozottsági fok növelésével, a kihozatal javításával,

– az exporttermékeink világpiaci értékesítési feltételeinek javítása, valamint

– a hazai ásványi nyersanyagaink kitermelésének hatékonyan megvalósítható fejlesztése és a kialakuló helyettesítési lehetőségek igénybevétele.

Ezek a döntések most állnak előkészítés alatt, most folyik – a kérdés természeténél fogva hosszú távú – állami tervezőmunka keretében a változatok egyeztetése, ütköztetése egymással és a népgazdaság lehetőségeivel. Ezért a könyv idevágó fejezetei vitaalapot képező változatként is felfoghatók. Megfogalmazásukra a geológiai kutatás, a kitermelési és felhasználói technológiák prognosztizálható fejlődése alapján a gazdaságpolitika megvalósításának előirányzott feltételeinek figyelembevételével került sor. Így a prognózisok változása esetén ezek is felülvizsgálatra szorulnak.

Remélem, hogy az itt kifejtett gondolatok segítenek a magyar ásványinyersanyag-politika összetett problémáinak megismerésében, és útmutatást adnak a sokszor csak áttételesen jelentkező problémák közötti eligazodáshoz, azon keresztül, hogy az összefüggések figyelembevételével elvi alapon keresik az ásványinyersanyag-gazdálkodásnak a népgazdasági hatékonyságot szolgáló útját.

A szerző

1. Az ásványi-nyersanyag-politika feladatai

1.1. AZ ÁSVÁNYINYERSANYAG-GAZDÁLKODÁS KIALAKULÁSA

Az ásványinyersanyag-politika az általános gazdaságpolitika része. Feladata így a gazdaságpolitika alapvető elveinek és céljainak szolgálata és előmozdítása, a mindenkori feltételek figyelembevételével. Az ásványinyersanyag-politika racionális gazdálkodást jelent az ásványi nyersanyagokkal. Megvalósítása a gazdaságpolitika cél- és eszközrendszerének felhasználásával az ásványinyersanyag-gazdálkodás feladata. Ez a feladat két irányú. Egyrészt gazdálkodni kell a *hazai ásványvagyonnal.* Ennek keretében meg kell határoznia a világpiaci feltételek figyelembevételével a hatékony kitermelésre alkalmas hazai ásványi nyersanyagokat, ezek indokolt kitermelési ütemét, megengedhető kitermelési veszteségeit, alkalmazandó technológiáját, elvárt eredményeit. Másrészt – ehhez szorosan kapcsolódva – „gazdálkodnia" kell a hazai és külső forrásokból együttesen megszerzett *ásványi nyersanyagokkal,* megfelelő előkészítéssel alkalmassá téve ezeket a felhasználók és feldolgozói vertikumok igényeinek minél jobb kielégítésére. az érdekeltség és a normativitás széles körű érvényesítésével előmozdítva a takarékosságot, a hatékony, magas fokú feldolgozást és általában a népgazdasági érdekek szolgálatát.

Az 1973 végén bekövetkezett kőolaj-„árrobba-

nás" és annak folytatólagos hatásaként a világpiaci ararányok jelentős eltolódása fokozottan a figyelem középpontjába állította az ásványi nyersanyagok termelését, a bányászatot és a gazdálkodást az ásványi nyersanyagokkal. Az ismert világpiaci változás hatása ugyanis elsősorban abban jelentkezett, hogy az ásványi nyersanyagok – kiemelten az energiahordozók – és a mezőgazdasági, valamint feldolgozó ipari termékek ára közötti arány erőteljesen és láthatólag tartósan eltolódott az előbbiek javára. Magyarország szempontjából az eltolódást – és annak mértékét – talán legjobban jellemzi, hogy egy tonna búza világpiaci áráért 1973 előtt négy tonna kőolajat, 1979-ben egy tonnát, jelenleg pedig 0,7 tonnát tudunk vásárolni. A tovább tartó eltolódás miatt minden nemzetgazdaságban nagyobb hangsúlyt kapott a gazdasági fejlődéshez szükséges ásványi nyersanyagok biztosításának kérdése, mint a korábbi években, amikor az igények nehézség nélkül, általában kedvező feltételekkel voltak kielégíthetők.

Abban, hogy a bányászat szerepe az általános gazdasági fejlődés keretén belül ma újból nagyobb figyelmet kapott, az ember és a természet viszonyának a történelemben újra meg újra felmerülő problémája tér vissza. A bányászat népgazdaságon belüli helyét ugyanis mindig az határozza meg, hogy az ismert ásványvagyon kitermelési feltételeinek és a termelési eljárásoknak az egybevetésével a rendelkezésre álló erőforrások mekkora részét használja fel az igények kielégítéséhez. Az igények növekedésével mind nagyobb mennyiségű ásványi nyersanyag kitermelésére van szükség, ami esetenként csak kedvezőtlenebb természeti feltételekkel áll rendelkezésre. A bányászat műszaki színvonalának emelkedése határozza meg, hogy a növekvő mennyiség kitermelése a változó természeti adottságok között az egyes népgazdaságok erőforrásainak mekkora részét veszi igénybe. Az ezzel járó terhek csökkentésére irányuló törek-

vések következménye, hogy az újkori gazdasági fejlődés megindulásakor a bányászat volt a gazdasági és műszaki fejlődés egyik innovációs góca. Itt alakult ki a munkamegosztás, itt állt össze vertikummá a kutatás, termelés és értékesítés – szemben a korabeli céhek elszigetelt műhelyekben dolgozó iparosaival.

A természeti feltételek változásának, az igények növekedésének és a termelési eljárások műszaki fejlődésének kölcsönhatásában a feladatok, a népgazdaságok belső és nemzetközi munkamegosztása rendszeresen változik. Így a jelenlegi világgazdasági korszakváltás is a feladatok újraelosztását hozza magával egyrészt a kitermelő és feldolgozó ágazatok, másrészt a bányászat és a műszaki-tudományos fejlődés között. 1973 előtt (az „olcsó" nyersanyagok korában) a *kitermelő ipar* az erőforrások aránylag kis hányadának a felhasználásával *kiszolgálta a feldolgozó ágazatokat,* 1973 óta pedig *meghatározza* azok *helyzetét és lehetőségeit.* Meghatározza közvetlenül, mert 1973 óta világszerte a nemzetgazdaságok olyan struktúrát keresnek meguknak, amely megfelel ásványi nyersanyagokkal és energiahordozókkal való ellátottságuknak, illetőleg az ásványi nyersanyagok világpiaci beszerzési feltételeinek. De meghatározza közvetve is, mert a fejlett ipari országok (szocialisták és tőkések) nemzeti jövedelmének a korábbinál lényegesen nagyobb hányadát veszi igénybe a hazai bányászat fejlesztése és a nyersanyag-behozatal ellentételezésére alkalmas exportáló ágazatok kiépítése, valamint a helyettesítés, kiváltás kutatása, és így variábilis fejlesztési változatok bevezetésére kevesebb erőforrás marad.

Ami a tudományos-technikai fejlődést illeti, itt is a feladatok átcsoportosítására kerül sor. A tudományos-technikai fejlődés, amely egészen új termékeket hozott létre, ezzel új szükségletek egész sorát teremtette meg és elégítette ki (közben az ásványi nyersanyagok óriási mennyiségét egyre gyorsuló mérték-

ben használva fel), most kénytelen nagyobb hangsúlyt adni a nyersanyag-utánpótlás biztosításának, a feldolgozó ágazatoknak a nyersanyaghelyzettel összhangban álló fejlesztésének, az új egyensúly kialakításának, rendelkezésre bocsátva a kutatás, fejlesztés, technika legújabb vívmányait.

A petrolkémia új anyagok egész sorával (műszálak, műanyagok) forradalmasította az ipar, a fogyasztás, a szolgáltatások számos területét, de közben nyersanyagának: a kőolajnak, szűkösségi tünetei léptek fel. A tudományos-műszaki fejlődés egy másik központi területe a vas- és gépipar; de miközben új gépek és járművek széles skálája alakította át a termelést, szállítást és közlekedést, közben az igények kielégítése érdekében a világ egyik leggazdagabb vasérctermelő vidékén: Nyugat-Afrikában a bányászat az egykori partszegély helyett ma már 600–700 kilométerre a kontinens belsejében folyik.

Ez a helyzet azonban tulajdonképpen csak folytatása annak az integráló és indukáló hatásnak, amelyet a bányászat már a reneszánsz kori Európa gazdasági életében betöltött.

Más országokhoz hasonlóan Magyarországon is a bányászat volt az egyik első iparág, amely a természettudományok (fizika, kémia, geometria stb.) eredményeit tömegesen alkalmazta. 1627. február 8-án éppen Magyarországon, a Selmecbánya Szél-aknai Felső-Biber táróban hajtották végre a bányászat legnagyobb technikai újítását, amikor a kőzet jövesztésére első ízben alkalmaztak lőport. Newton a Royal Society tevékenységének kiterjesztését sürgető levélben a fizika eredményeinek gyakorlati felhasználására a korabeli magyar bányászatot hozta fel példaként.

A robbantással végzett jövesztés egyszerre meggyorsította a bányamunkát és annyira növelte a teljesítményeket, hogy a művelés minden ágában növelni kellett a munkafolyamatok intenzitását. Szüksé-

gessé vált annak a műszaki színvonalnak további fejlesztése, amelynek eredményeként a bányászatban már hosszú ideje geodéziai méréseken alapuló bányatérképeket, valamint Leonardo da Vinci terveihez hasonló kivitelű faszerkezetes (vízzel vagy lovakkal hajtott) szállító- és emelőgépeket alkalmaztak, az érctartalmat pedig kémiai módszerekkel ellenőrizték.

Nem célunk ezen a helyen, hogy végigkísérjük a bányászat műszaki fejlődésének útját és csupán vázlatosan kívántunk utalni az ágazat kezdeményező szerepére, aminek hatása széleskörűen érvényesül a gazdasági-műszaki élet más területein.

A legújabb fejlemények közül csak arra utalok, hogy korán sor került az *űrkutatás* eszközeinek és módszereinek a nyersanyaglelőhelyek kutatásában történő felhasználására is. Jelenleg például a szovjet SZALJUT űrállomások végeznek rendszeres geológiai kutatásokat a Szovjetunió távoli területein és a világóceánokban levő ásványlelőhelyek felderítésére. 1975-ben a világ szénhidrogén-termelésének már 20%-a származott a tengerek mélyéről és geológiai becslések szerint a tengerek mélyén ásványrögök formájában, valamint feloldott állapotban olyan hatalmas ásványvagyon található, amelynek hasznosítása hosszabb időtávra megoldhatná az emberiség nyersanyaggondjait. A műszaki fejlesztésre vár a feladat, hogy ennek az ásványvagyonnak a kitermelését a hagyományos eljárásokhoz képest minél kisebb költségtöbblettel lehessen megoldani.

Röviden csupán azt kívántuk vázolni, hogy az ásványi nyersanyagoknak – köztük az energiahordozóknak – a fejlődéshez (esetenként a gazdasági és a politikai hatalom megszerzéséhez, valamint fenntartásához) szükséges mennyisége minden időszakban nagy erőfeszítéseket, anyagi áldozatokat igényelt, és széleskörűen támaszkodott innovációkra, a műszaki fejlődés és kutatás eredményeire. Ennek megfelelően kiemelt jelentősége volt – és van – az ásványi

nyersanyagokkal való gazdálkodásnak, egyrészt az igények kielégítésének biztonsága, illetőleg a nyersanyag-ellátottsággal összhangban álló fejlődés érdekében, másrészt azért, hogy ez a tevékenység az erőforrásoknak lehetőleg mérsékelt hányadát vegye igénybe. Mind nagyobb súllyal csatlakozik ezekhez a tevékenységekhez azoknak az új anyagoknak, eljárásoknak, nem fosszilis forrásoknak feltárása és üzemszerű alkalmazása, amelyek nem is túlságosan nagy távlatban egyedül biztosíthatják az emberiség további fejlődését.

1.2. AZ ÁSVÁNYI NYERSANYAGOK ÉS AZ ÁSVÁNYINYERSANYAG-GAZDÁLKODÁS NÉPGAZDASÁGI SZEREPE

A természeti erőforrások között megkülönböztetett helyet foglalnak el az ásványi nyersanyagok. Ezt a helyet a történelmi fejlődés eredményeképpen – az emberiség egész történelmi korszakára gondolva – főleg két körülménynek köszönhetik:

– az emberiség történelmi fejlődése során a természeti erőforrások (köztük kiemelten az ásványi nyersanyagok) egyre több fajtáját, egyre nagyobb mennyiségben használja fel és ez *a felhasználási igény fokozatosan és feltartóztathatatlanul növekszik.*

– az ásványi nyersanyagok a föld felszínén vagy az alatt, földrajzilag jól körülhatárolhatóan, általában *egyenlőtlen eloszlásban, véges mennyiségben* állnak rendelkezésre.

A két ellentétes tendenciát tükröző feltételrendszer ütköztetése a technika és a gazdaság szférájában – a korábbi évszázadoknak megfelelően ma is – innovációs tevékenységek egész sorának közbeiktatásával zajlik le.

Érdemes követni W. Leontief és szerzőtársai megállapításait, amelyet egy több alternatívás világmo-

dell kidolgozása kapcsán hoztak nyilvánosságra az ásványi nyersanyagokról. Eszerint az utóbbi időben kérdésessé vált, hogy vajon elégségesek-e az ismert és reménybeli nyersanyagforrások a jövőben várható kereslet kielégítésére. A világmodell a réz, a bauxit, a nikkel, az ólom, az ón, a higany, a vasérc, a szén, a kőolaj és a földgáz termelésére és fogyasztására ad becsléseket. Eszerint 1970 és 2000 között a fenti legfontosabb ásványi nyersanyagok kereslete várhatóan 4–5-szörösére nő. A becslések természetesen meglehetősen bizonytalanok, mert nem ismerhetjük sem az egyre intenzívebb geológiai feltárásoktól várható eredményeket, a kutatás–kitermelés–feldolgozás technológiáját érintő innovációk várható hatását, sem az egyre szélesebb méreteket öltő helyettesítés következményeit, főleg pedig az árarányok ismeretes változásának a világ fejlődési ütemére és ezen belül az ásványi nyersanyagok keresletére kifejtett hatását.

A rendelkezésre álló ásványi eredetű nyersanyagok és a – fenti előirányzatok szerint erőteljesen – növekvő igények összhangját az *ásványinyersanyag-gazdálkodás* biztosítja. Ennek keretében figyelembe kell venni, hogy az igények növekedésével párhuzamosan megnőtt az ember kutató tevékenysége, mert a gazdasági fejlődéshez nélkülözhetetlen nyersanyagokról és energiahordozókról van szó, amelyeknek zavartalan biztosítása a gazdasági fejlődés egyik kulcskérdése. E kutató tevékenység eredményeként egyrészt megnőtt az ismert ásványvagyon *mennyisége*, másrészt a kitermelési és feldolgozási, felhasználási technika fejlődésével kiterjedtek azok a *minőségi* határok, amelyek között e tevékenységek gazdaságosan folytathatók.

Általános tendenciaként érvényesül – a szép számú kivétel csak erősíti ezt a szabályt –, hogy a növekvő mennyiségi igények csak minőségi engedmények árán elégíthetők ki és ezeket az engedményeket a feldolgozási technológiák innovációja hivatott

kiegyenlíteni. Úgy látszik, hogy ez az összetartozó folyamat állandóan fejlődik, eredményével biztosítja az igények kielégítését, de a fajlagos gazdasági ráfordítások egyre növekszenek.

A korlátozott mennyiségű és korlátozottan helyettesíthető nyersanyagoknál, amilyenek például elsősorban az energiahordozók, az igények kielégítésére az időhorizonttól függően különböző stratégia választható.

Rövidebb időhorizont esetében az ásványinyersanyag-politika kényszerpályára kerül és ezt figyelembe kell vennie az ásványinyersanyag-gazdálkodásnak, mind a kitermelésnél, mind a felhasználásnál. Miután gazdaságos méretű bánya nyitásához 6–10 évre van szükség és rövid távon az igényoldal befolyásolására is alig van mód, a két lehetséges változat: nyersanyag- vagy késztermékimport, mindegyik a népgazdaság valamilyen exporttermékével ellentételezve. A választás természetesen csak egy-egy népgazdaságnak áll rendelkezésére. A világ összességének fejlődéséhez a kitermelés növelésére és a felhasználás hatékonyságának javítására van szükség, valamint a helyettesítésre alkalmas anyagok és eljárások kialakítására és fejlesztésére. *Hosszabb távon* ezzel szemben már mód lehet az ágazati szerkezet alakításával és az értéktörvény érvényesítésével az igények befolyásolására, a külgazdasági arányok jelentős módosítására és ennek keretében egyes országokban a hazai nyersanyagtermelés lehetséges határok közötti növelésére.

Az ásványi nyersanyagok kitermelésére vonatkozó döntéseknél esetenként felmerül az egymással helyettesíthető, de jelentősen eltérő természeti adottságokkal rendelkező ásványi nyersanyagok valamiféle *arányos igénybevételének* célszerűsége. A kutatás és a kitermelés egyensúlyát biztosítani kívánó elgondolás indoklása az, hogy ily módon ne csak a ma élő, hanem a későbbi nemzedék is élvezze a természet ál-

tal nyújtott előnyöket, illetőleg a mai nemzedék is részt vegyen a kedvezőtlenebb adottságú ásványi nyersanyagok kitermelésének, valamint később helyettesítésének terhében. Az elképzelés első pillanatra igen tetszetősnek látszik, azonban ilyen megoldásnál rendkívül megnőnének az adott időszakban a szükségessé váló beruházásoknak és átállításoknak a terhei, valamint a folyó termelésnek és felhasználásnak a költségei és lelassulna a gazdasági fejlődés üteme.

A történelmi fejlődés a fenti utópisztikus nézettel szemben azt a stratégiát igazolja, hogy az emberiség akkor jár el helyesen – és a nemzeti gazdaságoknak saját adottságaik függvényében ehhez kell igazodniuk –, ha a megfelelő feltételek betartása mellett (amit a gazdasági növekedés fenntartásában lehet összefoglalni) először a kedvező adottságú természeti erőforrásokat veszi igénybe, mert így képes egyidejűleg azokat a ráfordításokat is fedezni, amelyek a hosszabb távon igénybeveendő kedvezőtlenebb előfordulások majdani kitermelése és felhasználása érdekében már most szükségesek. Ilyenek elsősorban azok a kutatási-fejlesztési feladatok, amelyeket a jövő érdekében kell elvégezni, hogy a szükséges időpontra a megfelelő technika egyáltalán rendelkezésre álljon, ha lehet, olyan fajlagos ráfordításigénnyel, amely összességében nem veszélyezteti a gazdasági növekedés adott időpontban elvárható ütemét.

A vázolt ásványinyersanyag-gazdálkodást a meg nem újuló természeti erőforrások véges volta mellett az utóbbi évtizedekben felgyorsult tudományos-technikai fejlődésnek a nyersanyagok geológiai megkutatásában, kitermelésében, felhasználásában és helyettesíthetőségében elért eredményei indokolják. A korunkban lejátszódott – és folytatásában feltehetően gyorsuló – tudományos-technikai forradalom eredményei egyrészt számottevően nemegyszer alapjaiban változtatják meg egyes iparágak technoló-

giáját, ipari háttérigényét, teljes forrásstruktúráját, másrészt megteremtik azokat az előfeltételeket, amelyek talaján a teljes vertikum gazdasági hatékonysága növekszik. Mindezzel együtt megsokszorozódik a már használatos anyagokat helyettesítő és felváltó új félkész és késztermékek száma. Egyben a nyersanyagigény a kimerülőben levő nyersanyagfajtákról egyre inkább azok irányába tolódik el, amelyek jelenlegi ismereteink szerint nagyobb mennyiségben vagy újrafelhasználható jelleggel állnak rendelkezésre. Az energetikánál például a jövő századot a szakemberek a szén mellett az atomenergia, a napenergia és a fúziósenergia századának jósolják - bár a legtöbb területen még egy sor műszaki és még több gazdasági probléma megoldásra vár - és senki nem tekinti a XXI. századot a kőolaj vagy a földgáz századának. Ebben az időszakban ugyanis a termelés kiterjesztésének korlátai és növekvő költségei miatt a kőolaj és a földgáz feltehetően az invariábilis - más módon ki nem elégíthető - igényekkel is csak korlátozottan, mind kedvezőtlenebb feltételekkel tud lépést tartani.

1.3. AZ ÁSVÁNYINYERSANYAG-FELHASZNÁLÁS ÉS A GAZDASÁGI NÖVEKEDÉS ÖSSZEFÜGGÉSE

Az ásványinyersanyag-gazdálkodás feladatai a gazdaságpolitika célját képező általános gazdasági fejlődéssel összhangban határozhatók meg. Ennek a gazdasági fejlődésnek legmarkánsabb jellemzője a társadalmi termelés szakadatlan növekedése. A társadalmi termelésnek kell gondoskodnia a végső fogyasztás és a felhalmozás kielégítése mellett a termelő felhasználás igényeinek zavartalan biztosításáról, azoknak az exportjavaknak az előállításáról, amelyek az igények kielégítése érdekében nemzetközi csere keretében behozott termékek ellentételezésére szolgálnak.

A felsorolt igények határozzák meg a bruttó nemzeti termelésnek dinamikusan változó ágazati és termékek szerinti megoszlását, vagyis azt, hogy a társadalmi termelés az egyes ágazatok milyen kibocsátásából tevődik össze, illetőleg ez a kibocsátás hogyan nyer felhasználást.

Ez a megoszlás egy népgazdaság egészét vizsgálva – dinamikus fejlődés ellenére is – alapjában elég *merev* és csak jelentős strukturális változások aránylag hosszú átfutási ideje alatt módosul számottevően. Vonatkozik ez globálisan az ásványi nyersanyagokra és felhasználásuknak a társadalmi termelésen belüli arányaira is.

Magyarországra vonatkozóan az utolsó 10 év adatait vizsgálva az állapítható ugyan meg, hogy az ásványi nyersanyagok hazai termelésének értéke valamivel csökkenő hányadát tette ki a társadalmi termelésnek, a felhasználáson belül azonban az ásványi nyersanyagok aránya nem csökkent, mert a nemzeti jövedelem 1%-os növekedéséhez az ásványi nyersanyagok importjának 20 év átlagában – 2–2,6%-os növekedésére volt szükség. Ez a helyzet részben azért állott elő, mert erre az időszakra esik az annak idején világtendenciaként jelentkező energetikai struktúraváltás: a szilárd energiahordozók helyettesítése cseppfolyós, illetve gáznemű energiahordozókkal (szén helyett kőolaj és földgáz). A hazai földgázmezők „besegítettek" ebbe a struktúraváltásba, a kőolaj-felhasználás növekményét azonban csak importból tudtuk biztosítani.

A felhasználás globális arányának változatlansága annak következménye, hogy az ásványinyersanyag-igény jelentős része nem illeszkedik szorosan a termelési szerkezet alakulásához, hanem *mereven kielégítendő* szükséglet. Legélesebben mutatkozik az igények merevsége az energiahordozóknál, ahol az egyszer elért felhasználási szint – kivételes esetektől eltekintve – továbbra is kielégítendő és a termelési

szerkezet erőteljes átalakítása is legfeljebb a fejlődés további *ütemét* befolyásolja.

Más ásványi nyersanyagra is érvényes azonban a megállapítás, hogy – legalábbis rövid távon – az igényeknek csak kisebb része alakul a termelési szerkezettől függően. Ez annak következménye, hogy a termelési szerkezet specializálódása elsősorban termékeket érint és csak ritkábban, hosszú átfutási idővel egész termelési ágakat, megváltoztatva így az anyagfelhasználást.

Az ásványi nyersanyagok jövőbeli kitermelésének, felhasználásának kérdései tehát szorosan összefüggnek a gazdasági fejlődés irányáról, üteméről, a népesség alakulásáról, az iparosodásról, az infrastruktúráról, a környezetvédelemről alkotható jövőképpel. A felsorolt tényezők egymással összefüggésben oda vezettek, hogy a világtermelés 92,5%-át képező anyagcsoport – szén, szénhidrogének, urán, réz, ón, vas, higany, arany, nikkel, ólom, ezüst, kálisó, foszfát, kaolin, bentonit – termelése két évtized alatt kb. 2,5-szeresére növekedett. A különböző ásványi nyersanyagok termelésének növekedési üteme természetesen nem volt azonos (az utóbbi 25 évben élen járt a kőolaj- és földgáztermelés) és várhatóan a jövőben is differenciált marad. A prognózisok – legalább 2020–2030-ig – a már ismert előfordulások és a kitermelési-feldolgozási technika várható fejlődése alapján az ásványvagyon tekintetében globálisan meglevőnek tekintik hasonló ütemben fejlődő anyagigénynek is a fedezetét.

A prognózisok történelmileg rövid távja is jelzi azonban, hogy a világ ásványi nyersanyagvagyona – erőteljesen differenciált mértékben – korlátozott, ami a termelési feltételek rosszabbodásával alátámasztva az árak emelkedéséhez, az árarányok további eltolódásához vezet és általánossá teszi a törekvést az ásványi nyersanyagok jobb, takarékosabb felhasználására, illetőleg helyettesítésére.

A termelés eltérő ütemű fejlődését az egyes ásványoknak az igényekhez képest különböző nagyságú és arányú készletei mellett – ami a várható áralakulást befolyásolja – elsősorban a technikai és technológiai fejlődés, valamint az életszínvonal általános emelkedése hozza magával. A technikai, technológiai fejlődés egyrészt eltérő mértékben javítja a kihozatalt és a termékek fajlagos nyersanyagtartalmát, másrészt az ásványi nyersanyagokra felépülő termelési vertikumok során új, változó, az igények fejlődésével lépést tartó termékeket hoz létre, eltérő nyersanyagtartalommal, eltérő mértékű helyettesítési lehetőségekkel. Ez a fejlődés természetesen nem egyenletes ütemű a népgazdaság egész keresztmetszetében, sőt még egyetlen ágazaton belül sem és így eltérően alakul az egyes ásványi nyersanyagok iránti igény is. Hasonló differenciálódást hoz az életszínvonal emelkedése, amely folyamatosan átrendezi a fogyasztásnak a termékek és választékok szerinti szerkezetét és ezzel a termeléshez szükséges nyersanyagok mennyiségét és egymás közti arányát.

A tárgyalt differenciálódás – figyelemmel a kitermelési lehetőségekre és feltételekre is – az általános áremelkedési irányzaton belül hosszabb távon eltérő mértékben módosítja az egyes ásványi nyersanyagok árát, illetőleg árarányát. Ezeket a változásokat prognózisok alapján célszerű előre figyelembe venni, hogy a bekövetkező változásokkal kapcsolatos magatartást ne a spontaneitás jellemezze.

Az utolsó évtized tapasztalatain alapuló megállapítását, hogy a nyersanyagárak emelkedő tendenciája hosszú távon is érvényesülni fog, a nemzeti gazdaságok várható fejlődésének megítélésénél nagy súllyal kell számításba venni.

Az ásványinyersanyag-termelés sajátossága az a történelmileg igazolt – egyébként ugyanakkor jól prognosztizálható – tapasztalat is, hogy az ásványi nyersanyagokból nyert végtermékek költségén belül

csökken a primer ásványi nyersanyagok költségének, és növekszik a feldolgozás költségének az aránya. Ezt részben az ugyanazon célra felhasznált ásványi nyersanyag változása okozza, részben a feldolgozás, felhasználás eltérő technológiája. Így pl. a villamosenergia-termelésben a tüzelőanyag fajlagos költsége – a különböző energiahordozók bázisán – a teljes költség százalékában közelítően a szénerőműben 50%, olajerőműben 30%, atomerőműben 20%, naperőműben 0%.

Hasonló a helyzet fémeknél is. A legrégibb fémnek tekinthető réz költségén belül 40% a primér rézérc költsége, a „modern" alumíniumnál a bauxit költsége a 10%-ot sem éri el.

Mindezek figyelembevételével minden népgazdaságban a termelési szerkezettől függő szoros és csak hosszú átfutási idővel módosítható kapcsolat van a gazdasági fejlődés és az ásványinyersanyag-felhasználás között. A kapcsolat természetesen fordítottan is fennáll: egy adott népgazdaság termelési struktúrájának kialakításánál figyelembe kell venni, hogy a gazdaság mind a jelenben, mind a jövőben milyen mennyiségű, milyen minőségű ásványi eredetű nyersanyagforrásra támaszkodhat, és melyek a kitermelés, illetve megszerzés feltételei. Az ásványinyersanyag-gazdálkodás feladata, hogy egyrészt a termelési szerkezet kialakításánál érvényesítse ezeknek az alapanyagoknak a beszerzési lehetőségeit és feltételeit, másrészt pedig a kialakult termelési szerkezethez optimális feltételekkel biztosítsa a fejlődésnek megfelelően növekvő mértékben az előirányzott nyersanyagokat.

A gazdaságnövekedés és az ásványinyersanyag-felhasználás kölcsönhatásában az alábbi – egymással részben ellentétes – tendenciák jutnak érvényre:

– az ásványinyersanyag-igények növekedése;

– termeléstechnika fejlődése az egyre rosszabbodó természeti adottságok ellensúlyozására;

– új nyersanyagok, új energiaforrások feltárása és hasznosítása;

– az ásványi nyersanyagok árának növekedése, illetőleg a feldolgozott termékekhez képest kialakuló árarányának esetenként igen erőteljes eltolódása.

Ezek a tendenciák megszabják az ásványinyersanyag-gazdálkodásnak a gazdasági növekedéssel kapcsolatos feladatait. Az árarányok várható további eltolódására tekintettel a termelési szerkezet kialakításával és a termelési technika fejlesztésével lehetőleg csökkenteni kell a gazdasági növekedéshez szükséges ásványinyersanyag-felhasználás növekedési ütemét és optimális módon kell gondoskodni az így csökkentett ütemben növekvő ásványinyersanyag-igények kielégítéséről.

A gazdasági növekedés üteméhez képest az ásványi nyersanyagok felhasználásának kisebb mértékű növekedése természetesen nem irányozható elő egyoldalúan, hanem csak a termelési szerkezetnek és a technikai, technológiai, szervezési színvonalnak a fejlesztésével összhangban, az ott elért fejlődésnek megfelelő mértékben. A termelési, technológiai színvonal közvetlen fejlődése mellett megemlíthető itt a célszerű takarékosság szerepe, termelési vertikumok kiépítésével a feldolgozottsági fok növelése, a hulladékok hasznosítása, a nemzetközi munkamegosztás előnyeinek igénybevétele.

A reálisan előirányozható előrehaladás figyelembevételével lehet prognosztizálni, hogy a gazdasági fejlődés tervezett növekedéséhez a korábbi időszakokhoz képest az ásványi nyersanyagok felhasználásának mennyivel kisebb növekedési ütemére lesz szükség. Az ásványinyersanyag-gazdálkodás alapját és feladatait meghatározó igények így a tervezett gazdasági növekedéssel és fenti prognózisokkal összhangban irányozhatók elő.

1.4. A GAZDASÁGI NÖVEKEDÉS TERVEZÉSE

A gazdasági fejlődés tudatos irányításának, a gazdasági tervezésnek kiemelkedő fontosságú részét képezik a nyersanyag- és energiaellátás, valamint az arra felépülő termelési vertikumok tervszerű kialakítása.

Rövidebb távon a meglevő adottságok, a termelés és a végső fogyasztás szerkezete, a különböző erőforrások pillanatnyi helyzete jelentős mértékben megszabják, behatárolják a fejlesztési lehetőségeket és ezzel az ásványinyersanyag-gazdálkodás feladatait. Hosszabb távon nagyobb a tervezés szabadságfoka, a struktúrák változtatásának a lehetősége. Ennek megfelelően sokkal könnyebb eltérő, konzisztens változatokat kidolgozni, nagyobb a választási lehetőség különböző fejlesztési variációk között.

A gazdasági fejlődés tervezése keretében rendszerint önálló szerepet kap a fajlagos *nyersanyag-igényesség* csökkentésének követelménye. Ennek oka, hogy a nyersanyagok – különösen az ásványi nyersanyagok – termelési kapacitása létesítésének viszonylag nagy a tőkeigényessége, aránylag hosszú átfutású idővel valósítható meg, a termelékenység pedig – kivételesen kedvező geológiai adottságoktól eltekintve – viszonylag alacsony. E körülmények behozatal esetén a beszerzési árak kialakulásánál jelentkeznek, felelősítve annak tárgyalt hatásával, hogy a meg nem újuló ásványi nyersanyagok adott állományával a gazdasági fejlődéssel csaknem arányosan növekvő igények állnak szemben.

A nyersanyag-igényesség csökkentése – az észszerű takarékosság mellett – a hatékonysági követelmények sérelme nélkül a feldolgozottsági fok növelésével, a világpiacon versenyképes, kedvező áron értékesíthető minőség kialakításával, az anyagkihozatal javításával, az újrafelhasználással, a termékek korszerűségével mozdítható elő, mindenütt figyelemmel a hatékony helyettesítés lehetőségeire. A gazda-

sági fejlődés tervezésénél az ásványi nyersanyagok olyan behozatala vagy hazai termelése juthat szerephez, amely fenti követelményeket kielégítve nyer felhasználást és így a feldolgozó fázisokkal kiegészítve része lehet a maximális hatékonyságot biztosító termelési szerkezetnek.

A gazdasági fejlődés tervezésével – és ezen belül az ásványi nyersanyagok hazai termelésének fejlesztésével – kapcsolatban utalnunk kell még arra, hogy mind a tervezés előkészítése, mind pedig a tervezéssel kapcsolatos döntés *stratégiai látásmódot* igényel. Egyrészt ugyanis a fejlesztések megvalósítása rendszerint 6–8 évet is igénybe vesz, másrészt kihatásuk hosszú távon érvényesül, amelyen belül a kialakított kitermelői kapacitások más ágazatra nem konvertálhatók.

Miután a gazdasági terv a prognózisokon alapuló hosszú távú komplex programok alapján a vizsgált időszak gazdasági céljait, valamint a célok eléréséhez szükséges feltételeket, erőforrásokat hangolja össze, a gazdasági fejlődés és az ásványinyersanyag-bázis, illetőleg annak feltételei között szoros kölcsönhatás van. Egy népgazdaságnak – bizonyos határon túl – nincsenek *a priori* ásványinyersanyag-igényei, hanem az ásványi nyersanyagok beszerzési feltételei lényeges meghatározó elemei a kívánatos termelési szerkezetnek és ezzel az elérhető gazdasági növekedésnek. Ezek mellett azonban a gazdasági növekedés tervezésénél figyelembe kell venni, hogy a társadalom fejlődésének preferenciális céljai csak egy fejlődési mérték *felett* valósíthatók meg zavartalanul.

Az ásványinyersanyag-gazdálkodás lehetőleg ne jelentsen korlátot a minimálisnak tekinthető gazdasági fejlődéssel szemben, illetőleg ilyen esetben a népgazdaság egészének összehangolt keretein belül feladata a megkívánt gazdasági fejlődést biztosító ásványinyersanyag-háttér mennyiségének és feltételeinek biztosítása. Ez a hatékonysági feltételektől füg-

gően – mint a 4. fejezetben tárgyalni fogjuk – lehet a hazai ásványinyersanyag-termelés kereteinek bővítése, feltételeinek javítása vagy ezen nyersanyagok behozatalát ellentételező, kivitelre szánt termékek mennyiségének növelése, költségeinek csökkentése és nemzetközi versenyképességének fokozása.

1.5. ÁSVÁNYINYERSANYAG-GAZDÁLKODÁS ÉS STRUKTÚRAPOLITIKA

Egy gazdaság hatékonysága – mint ismeretes – elsősorban a szelektív fejlesztésre irányuló struktúrapolitikával javítható. Ezen belül egyrészt megfelelő szerephez kell jutnia az ásványinyersanyag-termelés fejlesztésének, másrészt az ásványi nyersanyagok beszerzési feltételei – és ezek marginális változása – az egyik meghatározó eleme az optimálisnak tekinthető termelési szerkezetnek. Mivel a struktúrapolitika a belső és külső gazdasági feltételekkel szoros kapcsolatban, a változásokhoz dinamikusan alkalmazkodva alakítandó ki, az ásványi nyersanyagok beszerzési feltételei és ára aránya változásának is érvényesülnie kell a termelési szerkezet alakításánál.

A népgazdaságnak tehát – mint már tárgyaltuk – nincsenek „a priori" kielégítendő nyersanyag- és energiaigényei: ezek a termelési struktúra keretében alakulnak ki, figyelemmel a beszerzési lehetőségekre és feltételekre, valamint felhasználásuknak a rendelkezésre álló erőforrások keretében megvalósítható versenyképességére.

A kiindulást a népgazdaság mindenkor adott struktúrája képezi. Ez meghatározott – és az adottságokban rejlő „tehetetlenség" miatt csak hosszabb idő alatt módosítható – nyersanyag- és energiaigényt is jelent. A termelési szerkezet mindenkori korszerűsítése keretében kell meghatározni azokat a változáso-

kat, amelyek részben a meglevő szerkezet szelektív módosításával, részben új ágazatok fejlesztésével hozzájárulnak a megváltozott helyzetben optimális eredményt ígérő termelési szerkezet kialakulásához, mindenkor figyelemmel az erőforrások korlátozottságaira, valamint a kiindulási helyzet tehetetlenségére, merevségére és az ezáltal megkívánt, sokszor aránylag hosszú alkalmazkodási időtartamra.

A termelési szerkezet szükséges módosítását, a fejlődés feltételeinek biztosítását ez esetben a különböző ásványi nyersanyagok - köztük kiemelten az energiahordozók - *rangsorba állított* beszerzési lehetőségeinek a figyelembevételével határozhatjuk meg. Ebben a rangsorban a hazai és az import forrásokat olyan hatékonysági számítások eredményének megfelelően kell szerepeltetni, amelyek az ásványvagyon hasznosítását teljes összefüggésében értékelik.

Miután ugyanis dinamikusan változnak mind a kitermelésnek, mind a feldolgozásnak, mind pedig a felhasználásának a technikai, technológiai feltételei, valamint az egyes költségtényezőket alkotó ráfordítások ára, az egyes források rangsorát – adott határig – az igénybe veendő mennyiségnek is és az időnek is függvényeként kell kezelni. Módosíthatják ezt a tárgyalt rangsort a földtani kutatások, amelyek elsősorban arra irányulnak, hogy minél jobb feltételeket teremtsenek a kitermelő ipar számára, az ipar igényeit legjobban kielégítő nyersanyagválaszték feltárásával. De ugyanígy módosíthatja a rangsort az ásványinyersanyag-behozatalt ellentétező exportra szánt termékek termelési feltételeinek, valamint nemzetközi versenyképességének a változása is.

Az ásványi nyersanyagok beszerzési lehetőségének és a feldolgozó, felhasználó ágazatok igényeinek dinamikusan rangsorba állított egybevetése jelölheti ki a termelési szerkezet szelektív fejlesztése keretében kielégítendő ásványinyersanyag-igényeket. Végeredményben tehát iterációról van szó, amelyben mindkét

oldal (forrás és igény) egyformán szerephez jut. Az ágazat irányításának feladata a felhasználási eljárások fejlesztésén keresztül a források racionális igénybevételét biztosító igények kialakítása, illetőleg előmozdítása, az ásványinyersanyag-gazdálkodás és nyersanyag-politika keretében kialakuló igények kielégítésére alkalmas hazai és külső források rendszeres feltárása, gazdasági rangsorának megállapítása, majd a gondoskodás a dinamikus egyensúlyt biztosító forrásokról.

Kiemelkedő jelentősége van itt az ásványi nyersanyagok *helyettesíthetősége* kérdésének, illetőleg a helyettesíthetőség figyelembevételének, elsősorban az energiahordozóknál. Itt az egyes források helyét csak a teljes energetikai kép keretében, minden lehetséges forrást mérlegelve lehet meghatározni.

Magyarországon az újjáépítés során a bányák helyreállítása és fejlesztése, valamint az energetikai bázis biztosítása után a szelektív fejlesztésre irányuló struktúrapolitika fokozatosan azt tekintette kulcsfeladatnak, hogy a feldolgozó ipar differenciált, dinamikus és exportra orientált legyen és ennek keretében magas feldolgozottsági fokú, sok magasan kvalifikált munkát és kevés anyagot tartalmazó termékeket állítsunk elő. Ennek következtében a szelektív fejlesztés keretében nem jutott jelentős szerep hazai természeti kincseink kiaknázása további fejlesztésének. Növekvő ásványinyersanyag-igényeink kielégítésében a hazai források aránya 30–40%-kal csökkent és nem éri el az 50%-ot. Természeti kincseink kiaknázásának háttérbe szorulásában része volt annak a korábban általános felfogásnak is, hogy Magyarország természeti kincsekkel – köztük elsősorban ásványi nyersanyagokkal – „rosszul ellátott" ország.

Ez az általánosító megállapítás – mint arról a szakirodalom is mind szélesebb körben tájékoztatást ad – az utóbbi időben számottevően megváltozott.

Nyersanyag-ellátottságunk megítélésének a változása és a világgazdasági korszakváltás szükségessé teszik, hogy a hazai ásványinyersanyag-termelés népgazdaságunkban betöltendő szerepét komplex hatékonysági vizsgálatokkal állapítsuk meg és jelöljük ki. A 6. fejezetben kifejtettek szerint mód és szükség van termelési szerkezetünk olyan átalakítására, amely az eddiginél nagyobb teret biztosít az ásványi nyersanyagok hatékonyan bővíthető hazai termelésének és az ásványi nyersanyagokra felépülő termelési vertikumoknak.

2. Az ásványinyersanyag-gazdálkodás rendszerszemlélete

2.1. RENDSZERSZEMLÉLETI ALAPOK

Az a tény, hogy az ásványvagyon-gazdálkodás oly szövődötten kapcsolódik a népgazdasághoz, mint erről az 1. fejezetben volt szó, továbbá az a vertikális kapcsolat az ásványvagyon-hasznosítás fázisai között, amelyről a 3. fejezet számol majd be, a döntéselőkészítési eljárások *rendszerszemléletű megalapozását* elengedhetetlenné teszik. Az a körülmény pedig, hogy akár a technika, akár a közgazdaságtan oldaláról közelítve a kérdést, számszerűen leírható kapcsolatokról van szó az ásványvagyon-hasznosítás területén, szinte kínálja az összefüggések függvényekkel történő leírását. Így az egyes tényezők változása – akár térben, akár időben – következményeivel együtt könnyen nyomon követhető.

Ezek az összefüggések azonban *nem minden vonatkozásban matematikai pontosságúak.* A bányanyitást megelőző geológiai kutatás bármilyen részletessége mellett is például a feltárás (bányanyitás) során bőven adódik új ismeret az ásványvagyonra vonatkozóan, ami kihatással lehet a művelési technológiára, a művelési költségekre. Más oldalról a bányatermék értékének – árának – különösen a világpiacon várható alakulása sem prognosztizálható pontosan. Ezért – és sok más, itt nem említett oknál fogva – az ásványi nyersanyagok hasznosításával összefüggő termelési, feldolgozási, felhasználási folyamat (a műszaki

és gazdasági oldalt egymástól el nem választva) megítélésében akkor járunk el helyesen, ha célszerűen olyan szemléletmódot követünk. amelyben az ásványvagyon (geológiai) megkutatása, feltárása. kitermelése. közbenső-, illetve végtermékké való feldolgozása, sőt rendeltetésszerű felhasználása, *egyetlen egységes rendszert alkot*. Azt most ne vitassuk, hogy a rendszerszemlélet nézőpontjai egymástól merőben eltérőek lehetnek: megvan a tudományos alapokon nyugvó lehetősége annak, hogy a célkitűzéstől függően válasszuk ki azt a „nézőpontot" (rendszermodellt). amely a jelenségek mindenirányú belső összefüggéseinek figyelembevételével az éppen kiválasztott – mert alkalmasnak ítélt vagy alkalmasnak bizonyult – rendszer szintjén alapozza és válaszolja meg a gyakorlat fontos kérdéseit

A geológiai kutatástól a végső felhasználásig számos technikai eszközt (berendezést) találunk: ezek sora kezdődhet egy szeizmikus kutató műszerrel, amellyel a föld mélyében remélt ásványi nyersanyagokat kívánjuk felkutatni és (példaképpen szenet találva) valahol a sor végén befejeződhet egy villamos mozdonnyal, amelyet a szénbázison termelt villamos energia táplál. hogy vontatási feladatát elláthassa.

A célszerűen kialakított rendszer elemei természetesen nem lehetnek egymástól függetlenek: egymáshoz való viszonyuk, térbeli és időbeli változásaik függvényekkel írhatóak le, felhasználva a matematika széles eszköztárát. Olyan rendszer- és függvénykapcsolatot kell létesíteni a döntéselőkészítés szintjén, amely nem statikusan, hanem dinamikusan – az idő és a megelőző esemény bekövetkezésének figyelembevételével – ábrázolja és értékeli az adott ásványi nyersanyag-előfordulásra építhető technológiai vertikumok műszaki színvonalát és gazdasági eredményeit.

A vertikumok azonban nem „önállóak": körül vannak véve természeti, technikai, gazdasági környezet-

tel. A rendszerszemlélet a rendszer belső összefüggései mellett következetesen kutatja ezeket a mindenoldalú - és rendszerint kétirányú – környezeti kapcsolatokat is: megfogalmazza a tényezők ráfordításigényét, számot ad a rendszer kibocsátásairól mind technikai, mind gazdasági szinten.

A természeti erőforrások és a fent széleskörűen értelmezett környezet hármas tagolású: *természet* (ezen belül a föld kérgében három fázisban - szilárdan, folyékonyan és gáznemű állapotban – található ásványi nyersanyagok), *technika* (a földtani kutatástól a végtermék megmunkálásig) és *ember* (a maga infrastruktúrájával. gazdasági környezetével).

Az a körülmény, hogy az ásványi előfordulások (földrajzi) *helyhez kötöttek*, egyszerre a világgazdaság legégetőbb kérdéseinek kellős közepébe visz bennünket. Államhatárokban gondolkodva - és a kérdést szándékosan leegyszerűsítve - megjelennek a nyersanyagokat termelő és a nyersanyagokat fogyasztó országok, keresve a kiutat az egymásrautaltság ellenére is kialakult konfliktushelyzetekből.

Ilyen külső körülmények következtében a rendszerszemlélet alkalmazásának időszerűségét az a körülmény is indokolja, hogy a meg nem újuló erőforrások – és az ásványi nyersanyagok éppen ilyenek – fokozott komplex kihasználása a már megváltozott – és jövőbeni változását illetőleg rendkívül nehezen prognosztizálható - világgazdasági helyzetben, a világgazdasági korszakváltás periódusában minden gazdasági egységnek (tehát a magyar népgazdaságnak is) alapvető, egész fejlődését meghatározó érdeke. Ennek a ténynek a jelentőségét és szerepét az igények eddigi és várható további növekedése, az ellátás bizonytalansága tükrében nem lehet eléggé hangsúlyozni. A „minden mindennel összefügg" megállapítás talán sehol sem érvényes annyira, mint a XX. század végének korszerű technikája alapján folyó (vagy folytatandó) termelés szférájában.

A nyersanyagigények kielégítésének komplex szemléletmódja a feladat sokrétűségét emeli ki: számos tudományterület bevonására van szükség egy-egy kulcsponti feladat megoldásához. Erre egy példa: az ásványi lelőhelyek komplexumának vizsgálata a földrajz, a földtan, a fizika, a kémia, a geológia, a geofizika együttműködését kívánja meg, de nem szakadhat el a közgazdaságtantól sem. A nyersanyag-lelőhelyek és a nyersanyag-feldolgozó (a feldolgozott nyersanyagot felhasználó) helyek közötti földrajzi távolságok nagyok és várhatóan még nőni fognak. Ez a körülmény alapvető indítéka volt és lesz az anyagszállítás sok tudományág eredményén alapuló feilődésének. Egyidejűleg a fizika és a kémiai technológia újabb eredményei – és ez a körülmény az érem másik oldala – technikailag új megoldásokat képviselő feldolgozó ipari vertikumokat hoztak létre; ezek értékes és keresett nyersanyaggá léptettek elő olyan ásványféleségeket, amelyeket korábban meddőanyagként kezeltek. Az ilyen típusú újabb ismeretek gyakran egy csapásra megváltoztatták egy-egy földrajzi terület minősítését ásványvagyon-gazdálkodás szempontjából.

Ezek az okok is hozzájárultak – a technika általános fejlődése mellett – annak a mai képnek a kialakulásához, amely szerint mind a termelő, mind a végső felhasználást szolgáló konkrét igény sokféleképpen elégíthető ki a nyersanyagtól a késztermékig értelmezett vertikumok útján Ezt a helyzetet felismerve zárkózott fel a rendszerelmélet annak az igénynek a kielégítéséhez, hogy a vázoltak szerint bonyolult képet logikai úton, matematikailag kezelhetően, torzításmentesen képezze le és vállalja mindazon problémák megoldását, amelyeket komplex műszaki-gazdasági szemlélet mellett a termelési folyamatok külön-külön, belső összefüggésekkel meghatározott aggregációban vagy összességükben felvetnek.

Szükség van tehát a döntéselőkészítés során ilyen átfogó rendszerszemléletre, mert a részekre tagolt folyamatok egyedi elemzése a hagyományos módszerekkel nem ad elfogadható tájékozódást a népgazdasági szintű problémák között. A rendszer- és függvényszemléletű vizsgálatokkal viszont biztonságos háttér alakul ki minden felvetendő kérdés megalapozott megválaszolásához, a döntések, a megvalósításukhoz igényelt intézkedések realizálásához. Így lehetővé válik akár egyes, akár együttesen valamennyi ásványi nyersanyagra felépíthető vertikum valamennyi technológiai lépcsőjének tételes, többszempontú elemzése és azok közül a megfelelő - ha lehet: optimális - hatékonyságú változat kiválasztása, beleértve szükség szerint egyes feldolgozási fázisokkal a nemzetközi munkamegosztásba történő bekapcsolódást is.

Amikor az ásványi nyersanyagok hasznosításának fogalomkörét a kutatástól a felhasználásig terjedő vertikummal adtuk meg és megkívántuk az egész folyamat egységes szempontok alapján történő teljes körű számbavételét, tulajdonképpen alrendszereket fűztünk össze a kapcsolódások és kölcsönhatások egész sorával.

2.2. AZ ÁSVÁNYINYERSANYAG-GAZDÁLKODÁS RENDSZERE

Nagyon fontos hangsúlyozni, hogy amikor a rendszer egészén belül - és ez kell hogy a kiindulópont legyen - az alrendszerek elhatárolására kerül sor, abból a célból, hogy a rendszer egészének bonyolult eszközöket igénylő kezelését megelőzően az alrendszert elemzésnek vethessük alá, nagy figyelmet kell szentelni annak, hogy az alrendszerek „összege" - itt nem az egyszerű számtani műveletre, hanem annak rendszerelemzési párjára gondolunk - foglalja

magába az egész rendszert, amelyből kiindultunk. Az alrendszerekre való bontás során nem veszhet el semmilyen, a rendszer elemei között fennálló kapcsolat: sem ezek jellege, sem kihatásaik iránya nem hiányozhat az alrendszerek és környezetük leírásánál.

Az ásványinyersanyag-gazdálkodás területén megvalósított fejlesztések és a hozzájuk tartozó beruházási, termelési költségek és egyéb paraméterek összefüggéseinek nagyszámú összehasonlító megfigyelésével lehetővé válik, hogy azok között - erre alkalmas módszerek felhasználásával - bizonyos „törvényszerűségeket" fedezünk fel. A további tervezés során már ezekre a törvényszerűségekre támaszkodunk, amikor az optimális megoldást keressük.

A komplex, rendszerszemléletű ásványinyersanyag-gazdálkodás a teljes vertikum egyidejű értékelésén alapszik. Ez az értékelés mélyen beágyazódik a gazdasági fejlődés adottságaiba, olyannyira, hogy még módszereit tekintve is szükségszerűen érinti, felhasználja a gazdasági fejlődés matematikai tervezésével kapcsolatos utakat, módszereket. Ennek megfelelően a komplex ásványinyersanyag-gazdálkodás elvének rendszerszemléleti alapokon történő kialakításánál is beleütközünk azokba a kérdésekbe, amelyek a gazdasági fejlődés matematikai tervezésével kapcsolatban rendre felmerülnek. A fejlesztés tervezése egyidejűleg mindig egyben az erőforrások elosztását is jelenti és ez nagymértékben gazdaságpolitikai kérdés, most már tól-ig határok között. A bizonytalanságot csak fokozza, hogy az erőforrások vizsgált kategóriái, az ásványinyersanyag-vagyon ugyancsak tól-ig számadatokkal írhatók le; az optimizmusnak, illetve a pesszimizmusnak tehát voltaképpen itt is „helye van". Ebben a kétszeresen bizonytalan közegben mozogva nagy szerepe van az olyan matematikai módszereknek. amelyek világosan feltárják a bizonytalanságok határait, közelítő eljá-

rást adnak a paraméterek várható értékének meghatározásához jól körülírt valószínűségi sávban.

Visszatérve az alrendszerekre, általában azzal a gyakorlattal találkozunk, hogy egy-egy alrendszer a népgazdaság más-más szektorához tartozik. (Itt a szektorok meghatározásánál konkrétan az iparstatisztika vagy az ágazati tervezés szolgáltatta bontásra gondolunk.) Ezeknek a szektoroknak a technológiai fejlődési üteme egymástól szükségképpen eltérő: a műszaki fejlődés egyedi vonatkozásai ugyanis szektoronként egymástól rendkívül különbözőek. Szélső esetben adott – vagy még nem is ismert – időpontban olyan technológiai eljárások is megjelenhetnek, amelyek egy-egy szektor termelési sajátosságait, környezeti kapcsolatait a jövőre vonatkozóan teljesen megváltoztatják. Gondoljunk csak a villamosenergia-termelés területén a kialakulóban levő atomtechnikára, a ma még jórészt csak sejtésszerűen kezelhető fúziós technikára vagy a napenergia térhódítására. Ugyanakkor egy átfogó rendszermodell nyilvánvalóan olyan döntéseket kezdeményez, amelyek a szektorok összehangolt optimumát kívánják biztosítani. Ennek megvalósítása nyilván csak azon az áron lehetséges, hogy a szektorok – egyes kivételektől eltekintve – a saját optimumuktól eltérő pontban üzemelnek. Nagy gazdasági előny származik abból, ha a rendszer működésének szabályozásánál ezt az ellentétet – a rendszerszintű optimum és a szektoroptimum közötti eltérést – fel lehet oldani. Az erre vonatkozó módszer szerint a szektoronkénti, illetőleg a rendszerszintű optimum meghatározása mellett az egész népgazdaság szempontjából is optimalizálni kell. Ennek során bevezetjük a technológia időbeli változásának lehetőségét, nemcsak a technika felszereltségét véve alapul, hanem minőségi értelemben annak fejlettségi fokát, még inkább annak változását.

Módszerünk nem a teljes általánosból indul ki, hogy azután az egyedi jelleget fokozatosan növelve

olyan szintig jusson el, ahol a rendszer egyfelől *kezelhető*, másrészt a választási lehetőségeket illetően *kellő szabadságfokú*. Ellenkezőleg, az adott műszaki-gazdasági rendszerből indul ki, majd a specifikációt fokozatosan csökkentve az általánosság olyan szintjéig jut el, amelyre a fenti két kritérium még alkalmazható. Ez a rendszerszemléletű látásmód a technológiai fejlesztés munkáját természetesen nem pótolja, de alkalmas arra, hogy jelentős időmegtakarítással ráirányítsa a figyelmet a fejlesztés szükséges helyére és mértékére.

A felhasználási célok szerint rendszerezett ásványvagyonbázis, az ehhez változatokban hozzárendelhető kitermelő és feldolgozó ipar, valamint a felhasználás fejlesztési lehetőségei között – a múlt tanulmányozása és a műszaki fejlesztés eredményeinek előrevetítése révén – összefüggések tárhatók fel. Ezek az összefüggések – ha a valóságot hűen tükrözik – alapvetően dinamikus jellegűek és segédeszközként szolgálnak a döntéselőkészítéshez, a tervezéshez. Az adott ásványvagyon és a hozzárendelhető kitermelő-feldolgozó ipari tevékenység műszaki és gazdasági szempontból egységes megítélés tárgyát képező, együttesen szabályozandó termelőrendszert képez, amely – ha erőforrás igényét a hatékonysági követelményekre tekintettel kielégítjük – társadalmi és népgazdasági szempontból nélkülözhetetlen, jól meghatározható használati értéktömeget állít elő.

Egy termelőrendszer az ásványvagyonbázisra és a kitermelés, feldolgozás, felhasználás során alkalmazott technológiára visszavezethető összetett gazdasági hatékonysággal jellemezhető.

A komplex vertikumot leképező rendszermodell sorrendben első elemét: az ásványvagyonbázist geológiai, fizikai, ásványtani, kémiai, fizikokémiai, geokémiai, anyagszerkezeti vizsgálatokkal tárják fel. Ezekre a vizsgálatokra a kutatási módszerektől függő sorrendben és mélységben kerül sor. A közigazgatási,

gazdaságföldrajzi helyek, ahol a leendő bányatérségekből a nyerstermékek felszínre jutnak, fontos pontok, anyagáramok kiindulópontjai: vagy új feldolgozó ipart hoznak létre, vagy csatlakoznak a térség meglevő iparához kiegészítő vagy kapacitásnövelő jelleggel. Erre egy olyan döntéssorozat ad választ, amely a kiinduló technikai adatok bázisán a vizsgált paraméterek függvényében a lehetőségek közül meghatározza az optimális megoldást.

A feltárt ásványvagyon a megtervezett, beruházási tevékenység során kivitelezett, üzembehelyezett bánya termékeként jelenik meg és szolgálja nyersanyagként, energiahordozóként az ipart, a mezőgazdaságot, a közlekedést, a kommunális szektort. Maga a bányászati tevékenység megbontja a földkéregen belül az évmilliós egyensúlyt, veszélybe hozva a merészen behatoló embert. A veszélyhelyzet elhárítására bányavédelmi rendszert kell kiépíteni, támaszkodva a fáradhatatlanul fejlesztett védekezési technikára. Szükség van az ezzel összefüggő természeti törvények, az emberi beavatkozás hatására kialakuló folyamatok minél mélyebb megismerésére, mert így – megfelelő korlátok között – kialakítható a termelési rendszerek és az azokat körülvevő, működésüknek keretet adó természeti rendszerek közötti cselekvő együttműködés. A természeti adottságok egy része a termelési rendszerek szempontjából feltételi rendszerként jelentkezik és a környezetbe való beilleszkedést határozza meg, illetve befolyásolja. Ide sorolható a termelési rendszer működésének hatásaként a természetes egyensúlyok megbontása, többek között a vízháztartás, levegőszennyezés, földfelszín átalakítása. Ezek a zavaró jelenségek közismerten nem korlátozódnak a bányászatra: a kitermeléstől a végtermékig egységes, zárt, variábilis jellegű, önálló alrendszereknek tekinthetőek és végső soron egy összefüggő rendszerben foghatók össze, az eset-

leg már működő kitermelő és feldolgozó ipari tevékenységet is figyelembe véve.

A vertikumban történő gondolkodás és a függvényszemlélet együttesen képezik azt az alapot, amelyre az ásványinyersanyag-gazdálkodás hatékonyságának vizsgálati módszerei felépíthetők. A módszer központjában a vertikum áll, amelyet a hazai természeti-műszaki-gazdasági és külgazdasági feltételrendszert is magában foglaló közgazdasági környezet vesz körül.

Döntéseink köre:

- a hazai termelés volumene és az import,
- a nyersanyagforrás elosztása, összevetése az igényekkel;
- az erőforrások biztosítása a hazai alapanyag (energiahordozó) termelési ágazat vagy a - komparatív előnyökkel rendelkező - exportáló ágazatok részére, hogy a nyersanyagimport ellentételét kitermeljük;
- annak a célrendszernek a meghatározása, amelynek megvalósítására a döntések optimalizálásával törekszünk.

A döntések felsorolása nem jelent valamiféle sorrendet vagy hierarchiát. Arról van szó, hogy valahol elkezdjük a folyamatot és ciklikusan közelítjük a megoldást mindaddig, amíg az optimumról valamiféle „bizonyítékot" nem kapunk. Empirikusan pl. azt, hogy választott megoldásunk egy többparaméteres célfüggvény szélső értékét veszi fel, míg minden más - egyébként technikailag megvalósítható - megoldás az optimumnál kedvezőtlenebb megoldást ad.

3. Ásványi nyersanyagok termelési folyamatának rendszerszemléletű leírása

3.1. FÖLDTANI KUTATÁS

Az ásványi nyersanyagok hasznosításának fokozódó gazdaságpolitikai jelentősége miatt nagy figyelmet fordít a világ a földtani kutatások fejlesztésére.

A földkéreg hasznos alkotórészeinek megismerésére irányuló földtani kutatási tevékenység funkciója kettős:

– a gazdaság (pontosabb az ásványinyersanyag-gazdálkodás) számára a geológiai-geofizikai kutatások a meg nem újítható természeti erőforrások választékát tárják fel;

– egy-egy konkrét ásványinyersanyag-előfordulás esetében a földtani kutatás az ipari tevékenység részeként az adott ásványvagyon kitermeléséhez, feldolgozásához és hasznosításához szolgáltat információt, a szükséges ismeretességi fokon és megbízhatósággal.

A fenti felsorolásból nyilvánvaló, hogy a földtani kutatás az ásványvagyonra telepítendő egész vertikum számára meghatározó jellegű, a döntéselőkészítés során egyedüli kiindulópontot jelentő információkat szolgáltat. Azt a termelés-technikai adottságot, hogy az ásványinyersanyag-hasznosítás során a munka tárgyát – a nyersanyagot – a feldolgozó iparban megszokottnál jóval kevésbé ismerjük, az egész vertikum felépítésénél alapvetően figyelembe kell ven-

ni, biztosítva a rendszer és a berendezések megfelelő mértékű *rugalmasságát.*

Mindezt mintegy „megcáfolja" az a tény, hogy bányák a szó mai értelmében is évszázadok óta vannak, és az ásványvagyon kitermelése a gazdaságossági követelményeknek megfelelt, s ha nem: bezárták őket. Erre klasszikus példát a kőolaj „betörésével" előállott relatív széntermelőkapacitás-felesleg következtében a világ bőven, hazai gyakorlatunk szerényebb méretekben nyújtott. Az ásványi nyersanyagokra épült vertikumok nemegyszer igen magas technikai színvonalat képviselnek. Gondoljunk csak például a szénbázisú szintetikus földgázgyártásra, a kőolaj-finomításra, az urán dúsítására és az atomerőművi töltet gyártására.

Mindez nem ellentmondás, hanem kiemelése annak a kockázatnak és bizonytalanságnak, amely végigkíséri a földtani kutatástól elválaszthatatlan korlátozott ismeretességi fokot és megbízhatóságot. A földtani kutatás a komplex ásványinyersanyag-gazdálkodás részrendszere, az ásványinyersanyag-hasznosítás első fázisa. Tevékenységi tere a földkéreg, amelyben – a mai feltételrendszer prognosztizálása alapján – egyre nagyobb mélységekbe hatol le. A kutatások során természetesen nem kizárt a külfejtéses művelésre is alkalmas ásványvagyonforrások megtalálásának lehetősége. A bányászati technológia fejlődése lehetővé teszi 200–300 m-es fedőrétegvastagságú külfejtések létesítését is. A megismerés folyamata éppen azt jelenti, hogy a térnek a geológiai kutatásokkal hozzávetőlegesen körülhatárolt részében a természeti és a társadalmi erőforrások első, speciális egymáshoz rendelése történik meg a döntéselőkészítés során.

Tudomásul kell vennünk – és az alkalmazandó módszerekkel ezt az adottságot kell „ellensúlyoznunk" –, hogy a földtani kutatások adatai első közelítésben viszonylag nagy bizonytalansággal jellemezhető információk az adott terület természeti erőfor-

rásairól. Az „ellensúlyozás" éppen abból áll, hogy az ismeretességi szintből és a hasznosítási célból következően szükséges további kutatást úgy irányítjuk, hogy a földtani kutatás végrehajtó, technikai szervezetének működéséhez szükséges társadalmi erőforrás mennyisége (kutató felszerelés és szakképzett személyzet) alkalmas kombinációban minimális legyen, ugyanakkor az átlagpontosság (határmegbízhatóság) egy előre felvett értékének megfelelő információkat szolgáltasson.

A folyamatosan elvégzésre kerülő földtani kutatási tevékenység, amely a bánya művelésével sem szűnik meg – információkat nyújt a vertikum következő hasznosítási fázisai – kitermelés, feldolgozás, végtermék-előállítás, -felhasználás – modelljeinek meghatározásához. Egyúttal biztosítja az ásványinyersanyag-gazdálkodás mindenkori döntési feladataihoz szükséges, alkalmas formára hozott és nyilvántartott információkat. Ennek a feladatnak a tárgyalt részrendszer akkor tesz eleget, ha a földtani előfordulás természeti paramétereinek geoökonómiai jellemzőit úgy tárja fel, hogy ezen keresztül biztosítja a nyersanyag-hasznosítás optimális lehetőségeit.

Az eredmények ellenére a földtani kutatási stratégiának megvannak a korlátai. Szerencsére ugyan az ismeretesség kezdő értéke sohasem zérus. (A kutatásokat például ma már mesterséges holdról felvett és sajátos módszerekkel kiértékelt adatok alapján indítjuk.) De a teljes ismeretességi fokhoz a kutatás során sem jutunk el. Ezért célszerűen a megismerés folyamata nem a maximális, hanem az optimális – a döntési igény szempontjából még éppen szükséges – ismeretességi fok elérésére irányul. Ezeket a megismerési feltételeket a nyersanyag hasznosítási rendszeréből, a végtermékstruktúrából kiindulva határozzuk meg.

A földtani kutatás során egyre hatékonyabb (bár sokszor költségesebb) kutatási módszereket alkalmaz-

va, egyre magasabb ismereti szinten jutunk vissza a természeti feltételekhez. Ezzel a nyersanyagról szerzett információk értéke egyre nagyobb lesz; egyre biztosabban építhetjük a nyersanyagra telepíthető vertikumot, komplex ásványi előfordulások esetén azok egész rendszerét. Ennek kapcsán a földtani kutatás folyamata tulajdonképpen a potenciális végtermékstruktúra képének előállításával zárul, közvetlenül módot adva nyersanyagoldalról a kitermelést, feldolgozást illető döntések megalapozására. A kutatási tevékenységek időbeli (és térbeli) előrehaladása során a földtani kutatási rendszermodell egyre pontosabb képéhez jutunk.

3.2. KITERMELÉS

A természeti erőforrásokra vonatkozó jellemzők a földtani kutatás eredményeként leírt, rendezett formában, megfelelő megbízhatósággal állnak rendelkezésre.

Ezeknek a jellemzőknek olyan részletességgel kell rendelkezésre állniuk, hogy megindulhasson

- a bányatelepítés tervezése,
- a tervezés adott eredményei alapján a bánya feltárása,
- majd ezt követően a hasznos ásványi nyersanyag kitermelése.

Ez a hármas tevékenység – egymáshoz viszonyított sajátos térbeli és időbeli eltolódással – a bánya egész élettartama alatt megmarad, támaszkodva az ugyancsak folytatódó földtani kutatásokra. (Ezek gyakorlatilag a kitermelés során zárulnak le.) A bányaművelési terv írja elő a bányászat technológiáját, ez utóbbi pedig megszabja az alkalmazandó gépeket, a létszámot, a termelés anyag- és energiaigényét. A tevékenységeket a bányavállalat szervezete foglalja rendszerbe.

A földkéregben folyó bányászat térhez és időhöz kötött: az ásványi anyag térbeli elhelyezése megváltoztathatatlan adottság. A bányászat ezekhez az adottságokhoz alkalmazkodva, a maga sajátos eszközeivel „ragadja meg" az ásványi anyagot, fejti ki a természet által meghatározott környezetéből. Legtöbbször elkerülhetetlen a gépek mellett az ember jelenléte, esetenként azonban csak szerszámait juttatja el a föld mélyébe. (Ilyen általában a kőolaj- és földgázbányászat, a szén föld alatti elgázosítása.)

Bár a bányászat jelentős részben a föld felszíne alatt folyik, jelentős műszaki-gazdasági-társadalmi-környezeti hatások jelentkeznek a föld felszínén is.

Mindez csupán arra kívánt rámutatni, hogy az ásványi anyagok bányászata bonyolult rendszer: számos tudományág eredményeit igényli, megítéléséhez sokrétű kritériumok alapján kerülhet sor, az összefüggések feltárására és a döntéshozatal, az irányítás ellátására – mint szóltunk róla – nélkülözhetetlen a *rendszerszemlélet*. Ennek keretében határozható meg például, hogyan viszonyul egymáshoz a kitermelési folyamat során nyert használati érték és a tevékenység ellátásához szükséges erőforrásigény. Erre a kapcsolatra az jellemző, hogy az erőforrások egy részét az eredményeket megelőző időben kell rendelkezésre bocsátani (bányaberuházás).

Ma már általánosságban elfogadják, hogy ezt a tevékenységet optimalizálni kell. Arra vonatkozóan azonban gyakran már megoszlanak a vélemények, hogy az általában több változatban feltárt megoldások közül végül is milyen szempontból válasszuk ki az említett optimális változatot. Úgy látszik, itt is a rendszerszemlélet jön a döntéshozó segítségére: minél inkább nyúlik túl a vizsgálat a szorosan vett kitermelési fázison, minél inkább nyúlik tehát vissza a kutatás eredményeihez és elemzi a bányatermék felhasználási folyamatát, annál egyértelműbben lehet az optimális megoldást kiválasztani. A teljesség igénye

nélkül álljon itt néhány optimumkritérium: a legnagyobb kapacitás biztosítása, a legkisebb költség elve, a minimális ásványvagyon-veszteség elve, a legkisebb holtmunka-ráfordítás elve, a legkisebb elevenmunka-ráfordítás elve, a legkisebb környezeti ártalom elve, a legnagyobb eredmény elve.

A döntések természetes alapját az ásványkincs geológiai adottságai nyújtják: az előfordulás alakja, típusa; a település térbeli helyzete (mélysége, kiterjedése, tagoltsága); a település szerkezete; az előfordulás eltérő halmazállapotú fázisainak határa (vízveszély, gázveszély); a területegységre jutó hasznosanyag-tartalom; a térfogatban foglalt nyersanyagmennyiség; a kísérőkőzetek tulajdonságai; a bányászati tevékenység végtermékének minőségi paraméterei.

Ezektől alapvetően függ a kitermelés lehetséges technikája:

- a feltárás rendszere,
- a fejtés módja,
- a bányaüzem belső anyagszállítása,
- a bányaüzem szellőztetése stb.

De ugyanígy befolyással lehetnek a kitermelés módjának megválasztására a bányatermék iránti igény szezonalitása, a felhasználás adta minőségi és a környezetvédelmi előírások. Amikor tehát a világ eddig gyors ütemben növekvő ásványinyersanyag-igényét a bányászat mindmáig kielégítette, ezen teljesítmény mögött a tudomány, a technika és az ember nagy teljesítményei álltak.

3.3. FELDOLGOZÁS

Az ásványi nyersanyagok kitermelt állapotukban közvetlenül általában nem alkalmasak felhasználásra:

a legkisebb mértékű beavatkozás – az osztályozás, tisztítás – majdnem minden esetben helyet kap a kitermelés és felhasználás között. Gyakran azonban – és az értéket képviselő ásványi nyersanyagoknál szinte tendenciajelleggel érvényesülő jelenségként tartható ez számon – bonyolult feldolgozási folyamatok során nyeri el az ásványi anyag azt a még mindig közbenső formáját, amelyre a termelői felhasználó igényt tart. Jó példa erre a kohászat: a nyersvasérc, a bauxit, a rézérc többlépcsős, általában energiaigényes folyamatokon megy át, míg rúdacél, alumíniumtömb, rézhuzal formájában megjelenik. Az ásványi nyersanyag formájában kitermelt energiahordozók zöme – és az ilyen jellegű felhasználás részaránya állandóan növekszik – ugyancsak összetett, igényes átalakítási folyamat után kerül felhasználásra: gondoljunk a szén brikettezésére, kokszolására, elgázosítására, küszöbönálló cseppfolyósítására, a nyersolaj finomítására, a villamosenergia-termelésre, különösen az atomenergia bázisán.

Az ásványinyersanyag-feldolgozás a rendszernek az a központi eleme, amely a földtani kutatás eredményeinek bázisán telepített bányászati tevékenység kibocsátását kiinduló anyagnak tekinti és sajátos (fizikai és kémiai folyamatokban megjelenő) eszközeivel ezt a kiinduló anyagot a felhasználási célt szolgáló; rendszerint egészen más tulajdonságokkal rendelkező, használati értéket képviselő anyaggá alakítja át.

Ha az igény kielégítésének kérdését csak a felhasználó oldaláról nézzük, akkor közömbösnek tekinthető, hogy ez a nyersanyag-feldolgozási folyamat hol valósul meg: hazai ásványi nyersanyagok bázisán részben vagy egészben itthon, nemzetközi kooperációval vagy egészben külföldön, import nyersanyagok bázisán itthon stb.

Ma már szerte a világon általánosnak mondható gazdaságpolitikai cél, hogy a nemzetközi munkameg-

osztásban minden ország saját nyersanyagait a gazdaságosság határain belül a lehető legnagyobb mértékben vegye igénybe és igyekezzék a nyersanyagokat a gazdaságosság határáig a lehető legmagasabb feldolgozottsági fokon hasznosítani. A hazai kitermelésnek az ásványi nyersanyagok behozatalával szemben adott esetben elérhető hatékonysága mellett ezt a gazdaságpolitikai célkitűzést támasztja alá az a körülmény is, hogy az egyes népgazdaságok saját nyersanyagbázis esetén kevésbé „sebezhetők", mint behozatal esetén. Emiatt a függőség csökkentése érdekében esetleg némi gazdasági engedmény vállalása is indokolt lehet.

A helyes döntés megkívánja, mint szó volt róla, hogy a nyersanyag útját és sorsát, annak megkutatásától a kitermelésen és a feldolgozáson keresztül a felhasználásáig, egyetlen rendszernek tekintsük és a rendszer bármely elemét úgy alakítsuk ki, hogy illeszkedjék a maga műszaki és gazdasági paramétereivel a rendszer egészének hatékonyságát biztosító komplex megoldáshoz. Vázolt közbenső szerepénél fogva a feldolgozásnak első közelítésben alkalmazkodnia kell a nyersanyagadottságokhoz éppen úgy, mint a felhasználói követelményekhez. Helytelen volna azonban ezt a folyamatot valamiféle egyirányú utcának tekinteni. A lehetséges feldolgozási technológia – különösen, ha egyben optimális is – visszahat a nyersanyagot kitermelő bánya telepítésére, a jövesztési technológiára, a nyersanyag előkészítésére (osztályozására, mosására, dúsítására), de kihathat a felhasználási technológiára is, annak alkalmazkodását igényelve a feldolgozás végtermékeinek sajátosságai alapján.

Ez a kölcsönhatás alapvetően határozza meg a termelés – és az ennek kiszolgálására hivatott ásványi-nyersanyag-ellátás – egész struktúráját. Az igények növekedésével párhuzamosan felvetődik az a kérdés, hogy a jelenlegi és általánosan fejlődő felhasználási

szint mellett a világ ásványvagyona meddig lesz elegendő. Tekintettel arra, hogy jó néhány esetben a feldolgozói, felhasználói igények növekedését követő évi kitermelés a teljes ásványvagyonnak aránylag nagy hányadát teszi ki, a prognózisok egyes ásványoknál rövidesen bekövetkező teljes kimerülést jeleznek és ezzel a feldolgozó fázisok teljes módosulásának szükségességét. A helyzet reális felméréséhez azonban egyéb tényezőket is figyelembe kell venni. Ezek közül néhány:

– az ásványvagyon bővíthetősége. A ma még nem műrevaló vagyon a fejlődő technika figyelembevételével kitermelhetővé válik és ezzel a rendelkezésre álló nyersanyagforrások mennyisége esetenként több nagyságrenddel bővíthető;

– interdiszciplinaritás. Az anyagtudomány és a technológia fejlesztésének kölcsönhatásából származó hatékonyságnövekedés a földtani kutatás, a kitermelés és a feldolgozás területén is gyors fejlődést tesz lehetővé;

– vizsgálati módszerek – komplex technológia. A vizsgálati módszerek fejlesztésével már nemcsak a főkomponensek, hanem a jelenlevő nyomelemek mennyisége és eloszlása is meghatározható. Az így nyert ismeretek az összes értékes alkotókat kinyerő komplex technológiák kidolgozásában hasznosíthatók;

– a felhasználás növekedési ütemének változása. A nemzeti jövedelem növekedésével hosszú távon nem jár szükségszerűen együtt a nyersanyagigények *hasonló arányú* növekedése.

Az 1970-es évek elejétől a nyersanyagárak, ezen belül is elsősorban az energiahordozók árának emelkedésével a műszaki fejlesztés alapvetően az anyag- és energiatakarékosság felé törekszik (így például a kőolaj árának ugrásszerű növekedésekor az útépítésben a petrolkémiai eredetű burkolóanyagokat sok he-

lyen cement, illetve beton, azaz egyéb ásványi eredetű anyag váltotta fel).

A helyes megállapítás végső soron csak az lehet, hogy a geológiai kutatás – kitermelés – feldolgozás – felhasználás teljes vertikumában továbbra is remélhető az innovációk ciklikus újrateremtő ereje: erre eddig is volt példa, a kutatás-fejlesztés jelenlegi állása szerint a jövőben egyre inkább válnak technológiailag érettekké új, meg új innovációk, a rendszerszemlélet pedig fokozatosan terjedve hozzásegít a kutatás célrairányításából kiindulva az innovációs folyamatnak messzi távoli időkig történő kiterjesztéséhez.

3.4. AZ INNOVÁCIÓ SZEREPE A TERMELÉSI FOLYAMATOKBAN

Arra már az 1. fejezetben rámutattam, hogy a bányászat milyen innovációs szerepet játszott a technika, a gazdasági haladás történetében. A fejlődést részleteiben vizsgálva azt látjuk, hogy ennek az egészében vertikálisnak tekinthető folyamatnak hol az egyik, hol a másik fázisában jelentek meg innovációk: ezek nemcsak az adott fázis technikai hatékonysági szintjét emelték, hanem kikényszerítették a kapcsolódó fázisok fejlesztését, szerencsés esetben ezekben is újabb innovációkat realizálva.

Az innovációk célja a társadalmi igényekből adódó nyersanyag- és szerkezetianyag-szükséglet növekedésének kompenzálása, a termelési tényezők helyettesíthetőségének elősegítése. Jelentkezik ugyanakkor a fajlagos ráfordítások csökkentésének szükségessége, amely új műszaki megoldások révén is előmozdítható.

Az innovációs tevékenység kialakításában háromféle stratégia különböztethető meg:

– az *offenzív* innovációs tevékenység, amely a társadalmi igényeknek mintegy elébe megy és amelynek eredménye az innováció utáni hosszabb időtartamra biztosítja a szükségletek kielégítését (pl. szénelgázosítás, fúziós reaktorok, bauxitok klórmetallurgiai feldolgozása);

– az *egyensúlyt biztosító* innovációk; ezen tevékenység során a műszaki fejlődés csak olyan ütemű, hogy éppen biztosítja egyrészt az igények növekedésének, másrészt a természeti-gazdasági feltételek romlásának kompenzálását (pl. a Bayer-rendszerű timföldgyártás folyamatos korszerűsítése; homokszerű timföld feldolgozása; nagy hőmérsékletű feltárás bevezetése),

– *követő* stratégia: az igények és környezeti feltételek után mozgó innovációs tevékenység, amely önmagában nem képes a feltételek változásának hatását kiegyenlíteni.

A három stratégiai változat közül az első kettő alkalmazására kell törekedni. A tényleges stratégiát azonban mindenkor az innovációs tevékenységbe fektethető erőforrások nagysága határozza meg.

A globális igénynövekedéssel párhuzamosan – a természeti feltételek romlásából adódóan – az adott igény kielégítésére szolgáló primér ásványinyersanyag-szerkezet változása is bekövetkezik. Erre példa, hogy a világ energiafelhasználásának szerkezete hogyan változott, illetve változik: fa, szén, szénhidrogének, atomenergia szerepének eltolódása.

Az igények változásából eredő növekedés nemcsak a nyersanyagok, hanem a szerkezeti anyagok mérlegén belül is eltolódást eredményezhet. Gondolunk itt például a műanyagok megnövekedett szerepére a szerkezeti anyagokkal szemben, vagy a különböző alumíniumötvözetek felhasználásának kiszélesítésére, a különleges tulajdonságú anyagok mind szélesebb körű alkalmazására.

Az ásványi nyersanyagok termelési folyamatai között időrendben első helyen a *geológiai kutatást* találjuk: ezen a területen a remélt innováció fő iránya a kutatások információkibocsátásának növelése, azok költségeinek csökkentése mellett. Mindezzel együtt a kutatásból nyert információk megbízhatóságának növeléséhez is rendkívül nagy érdekek fűződnek.

A *feltárás és kitermelés* területén ma két fő irányt követhetünk az innovációs igények megfogalmazásánál. Az egyik a munka termelékenységének – sok helyen a teljesítmény méreteinek is – a növelése a gépesítés mennyiségi és minőségi paramétereinek emelésével, valamint szervezési intézkedésekkel, a másik a dolgozó ember biztonságának növelése. a munkakörülmények javítása. Ez az igény ma teljes komplexitásában jelentkezik, kielégítésére például a fejtésbiztosítás gépesítésével is folyamatban vannak már fejlesztési munkák. Ugyanide sorolható az aktív (instantán) vízvédelem, a gázkitörések megelőzése is.

A *feldolgozás* területén igen széles a választéka az innovációs igényeknek. Ezek közül a rendszerszemlélet bázisán kiemelésre kívánkoznak azok a törekvések, amelyek a feldolgozó ipari innovációk hatékonyságával kívánják kiegyenlíteni a geológiai feltételek romlásából adódó hátrányokat (pl. új kokszolási eljárások a kokszszénbázis bővítése céljából, tetszőleges minőségű szenek jó hatásfokú eltüzelése, gyengébb minőségű bauxitok feldolgozása timfölddé).

Tények bizonyítják, hogy az innovációs tevékenység – és a vele szemben támasztott elvárások – az ásványi nyersanyagok termelési folyamatait következetesen végigkísérik.

4. Az ásványinyersanyag-gazdálkodás értékelése

4.1. A PROGNÓZISOK SZEREPE

Az ásványinyersanyag-gazdálkodás széleskörűen kényszerül bizonytalan adatok és információk felhasználására. A bizonytalanság itt sok szempontból nagyobb, mint a gazdasági élet néhány más területén, mert egyrészt a tervezhető változások aránylag hosszú megvalósítási és üzemelési időtartama miatt nagy időtávra kell prognózist adni, másrészt ezek a termékek csak kisebb hányadban kerülnek közvetlenül fogyasztásra, nagyobb hányaduk a termelési vertikumok első lépcsőjét képezi és így a prognózisoknál a további vertikumok várható helyzetét is figyelembe kell venni.

Emellett azonban érvényesülnek a bizonytalanságot csökkentő tényezők is. Így az igényváltozás kevésbé dinamikus, mint a feldolgozó iparnál, ahol gyártmányfejlesztéssel követni – esetleg megelőzni – kell a versenytársakat. A vasérctermelés reális előirányzatához például nincs szükség részleteiben jó gépgyártási prognózisra. Az állami gazdaságpolitika irányváltozásának kockázata is kisebb az alapanyagoknál, mert itt az ellátás biztonsága, a rendszerint központi forrásokra kényszerülő viszonylag nagy eszközigényesség és a hosszú átfutási idő miatt nagyobb stabilitásra lehet számítani.

Az megint a prognózisok bizonytalanságát növeli, hogy az ásványi nyersanyagok világpiaci ára – ál-

talános emelkedési tendencia mellett – a tőzsdei spekulációk hatására erősen ingadozik. (A réz például az arany mellett a világpiaci fémspekuláció legfontosabb tárgya.) A várható áralakulás azonban, a változások *mértékét* illető bizonytalanság mellett, az ásványinyersanyag-termelés fejlesztése szempontjából szilárd bázist is jelent. A később tárgyalandók szerint ugyanis e területen nagy valószínűséggel számítani lehet az árak emelkedésére, illetőleg a feldolgozott termékekhez képest kialakuló árarányok további eltolódására.

A tárgyalt bizonytalanságok közül az ásványi nyersanyagoknál, az aránylag hosszú átfutási idővel kialakítandó termelési kapacitásokra tekintettel, a fejlesztési változatok kidolgozása során ezért *különösen nagy jelentőségű* az alapul veendő *világpiaci árak prognosztizálása.* A függvény- és rendszerszemléletű vizsgálatok ezt a kérdést a világpiaci árak sávszerű figyelembevételével hidalhatják át, ahol a világpiaci árnak, mint független változónak a függvényében vizsgálható az eredmény. Ezzel a módszerrel meghatározható az a sáv, amelyen belül a világpiaci árak változása esetén a hazai termelés hatékonysága elérhető.

A hatékonysági számításokhoz azonban nem elegendő az ásványi nyersanyagok és az azokra vertikálisan felépített termelési rendszerek *végtermékeire* vonatkozó árak prognózisa. Előirányzatot kell készíteni a vizsgált termelési folyamatok várható fejlődésére és a korszerűen kiépítendő termelési technika *költségtényezőinek* várható áralakulására is. A várhatóan korszerű termelési eljárások és a jövőbeni piaci igényeket kielégítő minőség és választék meghatározása mellett itt elsősorban annak gondos előirányzatára van szükség, hogy módosul-e és milyen irányban a termelési lépcsők kibocsátott termékei és a termelési tényezők ára közötti *arány.*

Az ásványi nyersanyagok árának növekedése irányába ható objektív tényező, hogy a világ szinte valamennyi országában növekszik az ásványi nyersanyagok kitermelési költsége. A legjobb lelőhelyeken meggyorsult kitermelés ugyanis e lelőhelyek kimerülésével fenyeget. A termelés természeti körülményeinek romlása mellett nőttek az alkalmazott technikai színvonal emelésére, a munkabérre, valamint a környezetvédelemre szükségszerűen fordított összegek. Mindezek megnövelték az ásványi nyersanyagok nemzeti és nemzetközi értékét. A tendencia tartós jellegűnek tekinthető, annak ellenére, hogy mind a kitermelésben, mind a szállításban, mind a nyersanyag-feldolgozásban az alkalmazott fejlettebb technika költségcsökkentő hatást is kifejt.

Annak alátámasztására, hogy az ásványi nyersanyagok kialakult új ára, illetőleg annak a feldolgozó ipari termékek árához képest megnövekedett aránya *tartósnak tekinthető*, sőt további növekedésre lehet számítani, az alábbiak emelhetők ki:

- A meg nem újuló ásványi nyersanyagok a föld kérgében adott mennyiségben fordulnak elő, ugyanakkor az igények irántuk gyors ütemben és hosszú távon is tartós tendenciával emelkednek. Így a kereslet és kínálat aránya a világpiacon folyamatosan eltolódik, áremelkedési tendenciákat idézve elő.
- A legtöbb ásványi nyersanyag eloszlása a föld kérgében igen egyenlőtlen, kisebb körzetekre korlátozott, ami mindinkább elősegíti a monopoltendenciákat kiváltó regionális csoportosulások létrejöttét és áremelési törekvések érvényesülését.
- A kedvező adottságú lelőhelyek fokozatos kimerülése miatt az igények kielégítése érdekében mind nagyobb ráfordítással művelhető bányákat kell bekapcsolni.
- A lelőhely és a felhasználó hely fokozatos távolodása miatt emelkedik az ásványi nyersanyagok ku-

tatásának és feltárásának, valamint szállításának költsége is.

– A bekapcsolható új lelőhelyek nagy része kedvezőtlen éghajlatú területeken van, ahol a termelés érdekében jelentős infrastrukturális és áttelepítési költségeket kell viselni.

Csökkenti a fejlesztési koncepcióknál alapul vehető világpiaci árprognózisok bizonytalanságát az a körülmény is, hogy a tárgyaltak szerint az ezekre irányuló kereslet aránylag *merev* és a kérdéses termékek általában hosszú időciklusúak. Ezért a prognosztizált keresletre, a biztonságos elhelyezésre és a várt árak érvényesülésére hosszabb időn keresztül lehet számítani. Ezzel nagyrészt elkerülhetők azok a veszélyek, amelyek rugalmasabb keresletű termékeknél megnehezítik a tartósnak tekinthető és az átmeneti ártendenciák különválasztását.

Mindez természetesen nem változtat azon, hogy adott vizsgálatnál az egyes termékekre és ásványi nyersanyagokra a világpiaci árak prognózisát *tételesen*, külön-külön kell elvégezni. Ezeknél az árprognózisoknál juthat szerephez a technikai előrehaladásnak, a műszaki ismeretek várható fejlődésének prognosztizálása. A technikai fejlődés várható iránya gyakran közvetlenebbül előirányozható. Ezek az előirányzatok egyrészt támpontot szolgáltathatnak az árak prognosztizálásához, másrészt pedig – parciális vizsgálatoknál – a fejlesztési változatok rangsorolásának közvetlen alapját képezhetik.

Azt a kérdést azonban, hogy az ásványi nyersanyagok és az azokra felépített termelési rendszerek milyen szerepet töltsenek be népgazdaságunk termelési szerkezetében és az ehhez szükséges ásványi nyersanyagok milyen hányadban származzanak behozatalból, illetőleg hazai termelésből, nem csupán az ásványi nyersanyagok hazai termelési lehetőségei és feltételei, valamint a világpiaci beszerzési és elhelyezési feltételek befolyásolják, hanem a behozatal ellen-

tételezésére szolgáló *exportkapacitások nemzetközi hatékonysága* is. Az ásványinyersanyag-termelés – és az arra felépülő termelési vertikumok – hatékonysági vizsgálataihoz tehát prognózist kell készíteni a behozatal ellentételezésére alkalmas exportkapacitások fejlesztési lehetőségeire és termékeik várható világpiaci áralakulására. A világpiacon kedvezően elhelyezhető minél több, minél korszerűbb terméket állítanak elő a népgazdaság exportáló ágazatai, annál inkább összeszorul az a sáv, amelyen belül az ásványi nyersanyagok hazai termelése versenyképes vagy kedvezőbb a behozatalnál.

A hatékonysági számításokhoz szükséges prognózisok köre tehát messze túlhaladja az ásványinyersanyag-termelés kereteit és gyakorlatilag kiterjed a népgazdaság egészére: hogy mennyi ásványi nyersanyagot célszerű importálnunk, azt a termelési szerkezet optimalizálása keretében meghatározott igényeken belül – egyéb feltételek mellett – az határozza meg, hogy az exportáló ágazatok milyen valós hazai költségekkel tudják kitermelni a behozatalhoz szükséges devizát. A devizakitermelési költségeket kell ugyanis figyelembe venni az ásványi nyersanyagok hazai termelési költségeinek és világpiaci beszerzési – vagy eladási – árának az összehasonlításánál.

Ez a helyzet a magyar népgazdaság szempontjából két követelmény figyelembevételét teszi szükségessé. Mindkettő abból származik, hogy külkereskedelmi forgalmunk a világpiaci árrobbanás hatására jelentős mértékű behozatali többletet mutat, mert a rendkívül megdrágult nyersanyagokat – közülük is kiemelkedően az energiahordozókat – mind több készárunak sokkal kisebb mértékben megemelkedett árakon lebonyolódó kivitelével kell ellensúlyozni.

Ebből az következik, hogy az ásványi nyersanyagok hazai termelésének – és az azokra felépülő termelési rendszereknek – a hatékonysági számításánál a behozatal értékeléséhez egyrészt a *marginális* vi-

lágpiaci nyersanyagárakat kell figyelembe venni (tehát azokat az árakat, amelyeken az eddigiekhez képest *többletet* jelentő tételek külkereskedelmi forgalom keretében beszerezhetők vagy elhelyezhetők), másrészt pedig figyelembe veendők a marginális devizakitermelésű kiviteli lehetőségek, amelyekkel valóban mód van a kivitel fokozására. Emellett azt is figyelembe kell venni, hogy az ásványinyersanyag-behozatalt ellentételező kiviteli többlet megteremtéséhez beruházási költségekkel megvalósítható kapacitástöbbletekre is szükség van.

Látható tehát a hatékonysági számításokhoz szükséges prognózisoknak rendkívül széles a területe és nagy a fontossága: gazdasági fejlődésünk és az ásványi nyersanyagok világpiaci és hazai termelési lehetőségeinek, valamint költség- és áralakulásának áttekintése mellett szükség van valamennyi – export szempontjából számításba vehető – termelési ág várható hazai és nemzetközi helyzetének prognózisára is.

Az átlagos és a marginális feltételekkel megvalósítható termelés közti eltérés mértékére elegendő azzal rámutatni, hogy jelenlegi kivitelünkben, amely nem elegendő a behozatali igények ellentételezésére, a szélsőséges tételek figyelmen kívül hagyásával is, mintegy 50% eltérés van kiviteli cikkeink átlagos és marginális devizakitermelési költsége között. A számításoknál figyelembe vehető devizakitermelési költségek között egymagában nagyobb különbség van tehát, mint az összehasonlított termelési és behozatali változatok között általában előforduló objektív eltérések.

A hatékonysági számítások szempontjából tehát rendkívül nagy a jelentősége annak, hogy a vizsgálati adatokat *reálisan*, a várható helyzetnek megfelelően, valóban a rendszerszemléletben prognosztizáljuk. Ehhez kíván segítséget nyújtani az 5. fejezet, amely a nyersanyagpolitika – és ezen belül kiemelten az

energiapolitika – nemzetközi helyzetéről, az ott várható tendenciákról ad számot és ezzel szerény támpontot a szükséges prognózisok kialakításához.

4.2. AZ ÁSVÁNYINYERSANYAG-GAZDÁLKODÁS HATÉKONYSÁGI VIZSGÁLATA

Hatékonysági vizsgálatok általánosságban *előzetesen* kerülnek alkalmazásra, ahol azt kell eldönteni, hogy valamilyen gazdasági, fejlesztési terv, elgondolás kedvezőbb-e az egyéb lehetséges megoldásoknál, illetőleg valamilyen fejlesztési elképzelésnek mi a legkedvezőbb megoldása. Esetenként azonban szerephez juthatnak utólagos vizsgálatoknál is, ahol általános tájékozódás érdekében a hatékonyság dinamikáját mutatják, vagy az előirányzott és az elért eredményeket kell összehasonlítani, keresve az esetleges eltérés okát és orvoslásának lehetőségeit.

A gazdasági hatékonyság az eredményeknek, hozamoknak és a ráfordításoknak a vizsgálat céljától függően kialakított valamilyen *viszonyszáma* alapján vizsgálható és az a megoldás tekinthető *hatékonynak*, amelyiknél – a lehetséges megoldási változatok közül – ennek a viszonyszámnak *legkedvezőbb* az értéke.

Vonatkoznak ezek az általános megállapítások az ásványi nyersanyagokra is, azzal – a gazdasági élet sok más területének hatékonysági vizsgálatánál is érvényesítendő – kiegészítéssel, hogy ebben az esetben a hatékonyságot a kitermelő iparra épülő variábilis iparfejlesztési lehetőségek is befolyásolják, ezért a kitermelést és a ráépülő feldolgozási (iparfejlesztési) lehetőségeket együttesen, *komplex módon* kell vizsgálni.

Annak eldöntéséhez, hogy az ásványi nyersanyagokra épülő különféle feldolgozó ipari vertikumok milyen mértékben fejlődjenek, tételesen meg kell vizsgálni szerepüket a gazdasági struktúrában. Ehhez

olyan szemléletmód elsajátítása és erre alapozhatóan olyan vizsgálati módszer alkalmazása szükséges, amely más gazdasági ágazatokban használt hatékonysági számításokkal egyeztetve alkalmas a gazdaság különböző területein kialakított alternatív fejlesztési lehetőségek reális összehasonlítására és adott célfüggvényhez rendelt rangsorolására.

A későbbiekben tárgyaljuk a gazdasági elemzések és az azokra felépíthető hatékonysági vizsgálatok lehetséges területét, módszereit és időhorizontját. Csupán előzetesen jegyezzük meg, hogy a legjelentősebb vizsgálatoknak arra kell választ adniuk, hogy a hazai ásványinyersanyag-termelés és az ásványi nyersanyagokra felépülő vertikumok hol juthatnak szerephez – a feldolgozó iparágak fejlesztésével összhangban – az erőforrásaink hatékony felhasználását szolgáló struktúrapolitikában.

Az alábbiakban azokkal a vizsgálati eljárásokkal foglalkozunk, amelyek konkrét számítási eredményekkel támaszthatják alá a lehetséges fejlesztések közül a gazdasági szerkezetbe hatékonyan beleilleszthető alternatívák kiválasztását. Ezek ismertetése előtt azonban megjegyezzük még, hogy a gazdasági fejlődés és az ásványinyersanyag-felhasználás között megállapítható szoros kapcsolatnak nagy jelentősége van az ásványinyersanyag-gazdálkodás hatékonysági vizsgálatainál. Az ásványi nyersanyagok hazai termelési változatainak hatékonysági vizsgálatához ugyanis ebből az esetek jelentős hányadánál önmagától adódik az összehasonlítási bázis: a termelési szerkezethez *nélkülözhetetlen* ásványi nyersanyagokat behozatalból vagy hazai termelésből célszerű kielégíteni. Az árarányok eltolódására tekintettel azonban a „nélkülözhetetlen"-nek tekintett ásványi nyersanyagoknál is mindinkább szükségessé válhat annak vizsgálata, hogy az igények optimális kielégítésénél nem jelent-e kedvezőbb megoldást – változatlan népgazdasági célok mellett – az igények csökkentése racionalizá-

lással, helyettesítéssel, a termelési szerkezet változtatásával.

Ettől a megállapítástól függetlenül természetesen annál a néhány ásványi nyersanyagnál, amelynél a hazai termelés meghaladhatja a termelési szerkezet igényeit, a hatékonysági vizsgálatnak már nem az egyéb megoldási lehetőségekkel való összehasonlításra kell irányulnia, hanem a teljes termelési szerkezeten belül kell keresni a hazai termelés fejlesztésének az azokra felépíthető feldolgozási vertikumokkal együtt jelentkező hatékonyságát.

Mindkét esetben szoros a gazdasági fejlődés és az ásványinyersanyag-gazdálkodás kapcsolata: egyrészt biztosítani kell a népgazdaság ásványinyersanyag-szükségletének merev keresletű hányadát, a gazdasági fejlődésnek megfelelően növekvő mértékben, másrészt a hazai ásványinyersanyag-termelést olyan területekre lehet és kell kiterjeszteni, amelyek versenyképesek a népgazdaság más lehetséges fejlesztési változataival.

A feldolgozó vertikumokkal közös rendszert képező ásványinyersanyag-gazdálkodásban a behozatal akkor jut szerephez, ha a kedvezőbb feltételekkel lebonyolítható hazai termelés a merev igények kielégítéséhez nem elegendő, vagy a termelési szerkezet specializálódása keretében olyan korszerű feldolgozói vertikumok alakíthatók ki, amelyek az importált ásványi nyersanyagokra felépítve is biztosítják a megkívánt hatékonyságot.

A kielégítendő igényeket mindkét esetben a gazdasági fejlődés tervezésének keretében lehet előirányozni, az igények kielégítésének módja pedig – kölcsönhatásban az igények kialakításával – hatékonysági vizsgálatokkal állapítható meg.

Miután a tárgyaltak szerint az ásványinyersanyag-igény a népgazdaság egészére kiterjedő struktúrapolitika keretében alakítható ki, a vizsgálatnál mind a hazai termelésű, mind a behozatalból megszerezhető

ásványi nyersanyagokat a felhasználási folyamat egyes lépcsőin – kitermelésen–feldolgozáson–felhasználáson – végig kell kísérni az alapanyagtól a fogyasztásba variábilisan belépő végtermékekig.

A vizsgálatoknál a vertikumok egyes elemeit, amelyeket technológiai együtthatók kapcsolnak össze, követni kell értékfolyamatokkal is, hogy rendelkezzünk azokkal a gazdasági paraméterekkel, amelyek lehetővé teszik a termelési folyamatok minden fázisára – és azok egész rendszerére – a műszaki-gazdasági hatékonyság kérdésének elbírálását.

4.3. A BÁNYÁSZATI ÁGAZATHOZ CSATLAKOZÓ HATÉKONYSÁGI SZÁMÍTÁSOK

A „világgazdasági korszakváltás"-sal erős hangsúlyt kapott az ásványinyersanyag-gazdálkodás hosszú távú gazdasági hatékonysága. Nagy jelentősége van ezért azoknak a vizsgálati eljárásoknak, amelyek támpontot nyújtanak az ásványvagyon-gazdálkodás hatékony, a termelési szerkezet optimalizálását szolgáló változatának a kiválasztásához. A termelési folyamatok különböző fázisait és tényezőit, illetőleg ezek hatását feltáró vizsgálatoknak nagy szerepe van a megoldások hatékonyságát korlátozó körülmények megismerésében és a hatékonyság előmozdítására alkalmas változtatások, fejlesztések felszínre hozásában is. Ezért az ásványi eredetű természeti erőforrások hasznosításának hatékonyságát – a változó körülményeket folyamatosan követve – az alábbi főbb összefüggésekben kell vizsgálni:

– a tervezett gazdaságnövekedéshez tartozó alternatív nyersanyagigények;

– az ásványvagyonforrások, a felhasználói igények és a feldolgozási technológiák fejlődése által meghatározott körülmények és összefüggések;

– az ásványi nyersanyagok vagyona, illetve behozatali lehetőségei és feltételei;

– az ásványi nyersanyagokat hasznosító, minél magasabb feldolgozási szintet biztosító vertikális rendszerek, amelyek az egyes fázisok speciális anyagtulajdonságait is figyelembe veszik;

– a termelési rendszerek kialakításához, működtetéséhez, fejlesztéséhez tartozó feltételek;

– nyersanyagfajtánként a termelés és fejlesztés várható gazdasági hatékonysága, a gazdasági egyensúly viszonyai között végrehajtandó dinamikus gazdaságnövekedés és a kialakuló ásványinyersanyag-hasznosítási koncepció közötti összefüggések;

– a koncepcióhoz rendelhető komplex területfejlesztési, infrastrukturális, oktatásügyi rendszerek, a kitermeléssel járó környezeti hatásoknak a hatékonyságra kifejtett hatása;

– a népgazdaság nemzetközi munkamegosztásba bekapcsolható termékeinél az előállítás hatékonysága és ebből következően a cserefeltételek alakulása.

A 4.4. fejezetben tárgyalom röviden azokat a számítási módszereket és elveket. amelyekkel az adott elbírálási szempontnak megfelelően a hozamok és ráfordítások mutatószámai kiválaszthatók, egymáshoz viszonyíthatók és meghatározott követelményekhez vagy más változatok gazdaságossági mutatóihoz, mint összehasonlítási alaphoz hasonlíthatók.

Ásványvagyon-gazdálkodási koncepciók kialakítását alátámasztó hatékonysági vizsgálatoknál elsőként számba kell venni a földtani kutatások által megismert ásványvagyonból a tudományos-technikai fejlődés adott szintjén – a bányászat később ismertetendő fogalma szerint – a *műrevaló részeket.* Utána vizsgálandó a műrevaló ásványvagyon kitermelési változatainak *hatékonysága.* A számításnál figyelembe kell venni a kitermelendő ásványi nyersanyagra felépíteni tervezett feldolgozói vertikumokat, a gazdasági elemzések területére, módszerére és időhorizont-

jára vonatkozóan a 4.4. fejezetben ismertetett változatok közül pedig azokat, amelyek legalkalmasabbak az adott esetben hozandó döntés alátámasztására, vagy amelyeket ilyen célra hivatalosan előírtak.

A hatékonysági vizsgálatokhoz szükség van a fejlesztési változatok *összehasonlítási bázisának* meghatározására. A tervezett ásványinyersanyag-fejlesztési változatok hatékonyságát – a népgazdaság ásványinyersanyag-igényének addig a hányadáig, ameddig ezek az igények a termelési szerkezettől és a gazdasági fejlődéstől (rövid távon legalábbis) függetlenek, és feltétlenül kielégítendők – az igények kielégítésének *egyéb lehetséges változataival* összehasonlítva kell vizsgálni, figyelemmel a behozatali lehetőségekre is.

A változatok egybevetésénél biztosítani kell, hogy azok „egyenszilárdságúak" legyenek mind az előirányzott adatok megbízhatósága, feltételeinek tartóssága, mind a rendelkezésreállás várható időtartama, mind pedig a hatékonysági vizsgálatoknál közvetlenül figyelembe nem vett kapcsolódó hatások tekintetében.

Ahol az „egyenszilárdság" nem biztosítható, például az ásványok minősége az egyes változatoknál nem azonos, ott az eltérést korrekcióként, így például a használati érték különbözetének mérőszámával, külön figyelembe kell venni.

Az ásványinyersanyag-termelés olyan fejlesztési változatainál, amelyeknek bekapcsolására a feltétlenül kielégítendő igények fedezete *után* kerül sor – és a feldolgozói fázisok jelentős része is már ebbe a kategóriába tartozik –, a hatékonyságot a népgazdaság egyéb, más ágazatokat is figyelembe vevő lehetséges fejlesztési változataival, illetőleg azok várható gazdasági eredményével összehasonlítva kell vizsgálni.

Feldolgozói vertikum esetén a hatékonysági vizsgálat minden fázisra külön elvégezhető. Ezzel megállapítható, hogy a tervezett feldolgozói fázisok kiépí-

tése meddig növeli a megoldások gazdasági eredményét, illetőleg nincsenek-e a vertikum mentén olyan fázisok, amelyeknél külföldi közreműködéssel kedvezőbb eredményt lehet elérni.

Az ásványinyersanyag-igények kielégítési változatainak hatékonysági számításaira is vonatkozik természetesen az az általános követelmény, hogy csak olyan megoldásokat lehet figyelembe venni, amelyeknek megvalósítását egyetlen korlátozó tényező sem akadályozza. Legalábbis elvi lehetősége kell legyen annak, hogy a szükséges naturális és pénzügyi beruházási források, a megfelelően képzett munkaerő, a tervezett technológia gépei és berendezései, valamint még számos egyéb tényező rendelkezésre állnak – vagy megszerezhetők –, és mindezek a feltételek összhangban vannak a megvalósítás tervezett időtartamával, az előirányzott kapacitásokkal, a kinyert ásványok minőségével és előkészítettségével vagy a munkaerőigény a figyelembe vett bérekkel.

Szerephez jutnak a vizsgálati anyag összeállításánál esetenként a szélsőérték-számítások is. A különböző változatokat ugyanis a vonatkozó döntéseket alátámasztó összehasonlításnál a saját szempontjukból – a korlátozó feltételek figyelembevételével – optimális eredményt biztosító paraméterekkel kell szerepeltetni. Az ásványinyersanyag-szükséglet lehetséges kielégítési változatai azonban rendszerint nem túlságosan nagyszámú *egyedi esetet* jelentenek, ahol az optimális megoldás – ha az elbírálás kritériuma ismeretes – *egyszerű rangsorolással* kiválasztható. Kivételes eset az, hogy a megoldási változatok egy vagy több tényezőtől függően folyamatos feltételekkel álljanak rendelkezésre és így a hatékonysági kritérium szempontjából optimális megoldást szélsőérték-számítással kell megállapítani.

Legismertebb ezek közül és a bányászatban általánosan használatos az az optimumszámítás, amely adott ásványvagyon legkisebb kitermelési költségét

biztosító *bányakapacitásnak és technológiai felszereltségnek* a megállapítására vonatkozik. Itt annak a két ellentétes hatásnak az optimális eredményt biztosító kapcsolatát kell megtalálni, hogy a kitermelési kapacitás növelése és az adottságokkal összhangban kialakított műszaki színvonal csökkenti a kitermelés folyamatosan felmerülő fajlagos költségeit, ugyanakkor azonban folyamatosan nő az emelkedő létesítési költségekből az adott ásványvagyon egységére jutó rész. Ez az optimális kitermelési költségek megállapítására irányuló szélsőérték-számítás kiegészíthető még a 4.4. fejezetben tárgyalt időtényezőnek a figyelembevételével. Miután az időtényező figyelembevétele a bánya üzembe helyezése előtt felmerülő költségeket megnövelt értékkel veszi figyelembe, a kitermelhető ásványvagyon pedig az üzembe helyezés időpontjától távolodva mind kisebb értéket képvisel, a számítással támpontot lehet kapni arra, hogy milyen határig indokolt – esetleg a költségek növelése árán – a beruházás időtartamát csökkenteni és az ásványvagyon kitermelését – a kapacitás növelésével – előbbre hozni.

Az összehasonlítandó egyedi változatok önmagukban optimális eredményt biztosító paramétereinek meghatározása természetesen még sok más részletre kiterjed. Általános szerephez jut például az eleven munka és holt munka együttes összegének optimumát biztosító gépesítettségi, felszereltségi foknak a beszerzési lehetőségeket figyelembe vevő meghatározása. Ugyanilyen az ásványvagyon kitermelésre előirányozható hányadának vizsgálata. A hasznosanyag-tartalom csökkenése, a kitermelési mélység növekedése, a víz- vagy gázveszélyesség, illetve ezeknek az árbevételt csökkentő, a költségeket növelő hatása korlátozhatja az ásványvagyonnak kitermelésre előirányozható hányadát. Ilyen számítás jut szerephez például a 6. fejezetben tárgyalandó recski rézércvagyon kitermelési változatainál, ahol azt kell vizs-

gálni, hogy a rézércet milyen legalsó fémtartalomig indokolt kitermelni.

Ezek – és az egyedi változatok optimumának meghatározását célzó egyéb vizsgálatok – olyan eredménnyel is járhatnak, hogy egy változatnak az optimumot meghatározó mennyiségen túlmenő termelésénél is kedvezőbb eredmény várható, mint az igények kielégítéséhez szükséges egyéb rendelkezésre álló változatnál. Ez esetben a szélsőérték-számítással az eredményt befolyásoló paramétereknek (hasznosanyag-tartalom, művelési mélység, telepvastagság stb.) azt az értéket kell meghatározni, ameddig ez a megoldás az optimumkritérium figyelembevételével kedvezőbb az egyéb lehetséges változatoknál.

A vizsgálatok során természetesen adott időpontban azt a kérdést is fel lehet tenni, hogy mi a hatékonyabb: fejleszteni a kitermelési-feldolgozási technológiát vagy – jobb minőségű lelőhelyek reményében – fokozni a geológiai kutatást? Mindkét alternatívának megvan a maga találati valószínűsége. Történelmi tapasztalat dönti el, hogy milyen „kevert" stratégia hozhatja a legjobb eredményt.

Nem véletlen, hogy míg Magyarországon, amely bauxittal viszonylag jól ellátott ország, a bauxitkutatástól várható az alumíniumipar fejlesztési céljainak hatékony megközelítése, addig a bauxitelőfordulásokkal még reménybeli fokon is alig rendelkező Szovjetunióban a nem bauxitbázisú alumíniumgyártási technológia a nagyobb eredményt ígérő fejlesztési alternatíva.

A 4.4. fejezet tárgyalja azokat a minőségi ismérveket, az ún. *kritériumokat,* amelyeket a hatékonyság elbírálásánál esetenként a vizsgálatok számszerű adatain túlmenően kell – vagy célszerű – figyelembe venni. Itt előzetesen csak azt jegyezném meg, hogy egyrészt a minőségi ismérvekre adott válaszoknál az összehasonlítási alapra ugyanazok a megállapítások érvényesek, mint a számszerű vizsgálatoknál, más-

részt pedig a vizsgált változatok rangsorolásánál és az azokra vonatkozó döntéseknél adott esetben szükség lehet további – rendszerint nem számszerűsíthető – körülményeknek a figyelembevételére is (természetvédelem, településfejlesztés-esztétika, innovációs kapcsolódások, távlati perspektívák stb.).

4.4. A GAZDASÁGI ELEMZŐ MÓDSZEREK ÖSSZEFOGLALÁSA

Az ásványvagyon-felhasználási vertikumok egyes elemeit technológiai összefüggések kapcsolják össze. A technikai együtthatók mellett – de nem szükségszerűen azonos felépítésben – rendelkeznünk kell a gazdasági paraméterek egész sorával, hogy a műszaki-gazdasági hatékonyság kérdésére választ tudjunk adni. Az alkalmazni kívánt gazdasági (és naturális) paraméterek a gazdasági elemzések területe, módszere, időhorizontja szerint rendezhetők.

A *területet* illetően a legkisebb vizsgálati egység a termék, azt követi a technológia a népgazdaság egészéig.

A vizsgálati *módszert* illetően két fő irány között választhatunk: a megoldások eredményességét jellemző – vagy meghatározó – minőségi paramétereken alapuló kritériumrendszer vagy számszerű – naturális és értékbeni – mutatószámok. Ma már – a két felfogás hívei között lefolytatott termékeny vita eredményeként – egyértelmű az az álláspont, hogy a két utat párhuzamosan kell járni, *elsőbbséget adva a számszerű mutatóknak.* A kritériumrendszer elsősorban azokban az esetekben segít, amikor több változat számszerűen közel azonos képet mutat és keressük a hatékonyság meghatározásának legfontosabb tényezőit. A kritériumrendszer alkalmazása így mintegy színt ad az egyébként „holt" számszerű adatoknak.

Végül alapvetően eltérnek az alkalmazható módszerek – vagy inkább a módszer alkalmazásától várható eredmények – az *időhorizont* függvényében. Ez a hatás elsősorban a vizsgálat adatbázisának terjedelmén és megbízhatóságán keresztül érvényesül: a múltat szükségképpen sokkal jobban ismerjük, mint az előttünk álló hosszú távlatot. Pedig számos döntésünk – amelyet akarva-akaratlanul a múlt ismeretének szellemében hozunk – esetleg 50 éves kihatásúnak bizonyul. Az adatbázis megbízhatóságának tárgyalása helyett – ami jóformán külön tudomány tárgya – itt csak azt jegyezném meg, hogy a bázisnak minősített adatok parametrizálásával (és most itt nemcsak kis elmozdulásokra gondolunk) nyerhetünk képet arról, milyen kihatása van a végső következtetésre egy adat „megbízhatóságának", a bázisnak tekintett adat eltérése a feltételezett értéktől, hogyan befolyásolja az eredményt, milyen változás esetében vált egyenesen előjelet a gazdasági ítélet (például nyereség helyett veszteség lép fel). Törekedni kell arra, hogy az ilyen fordulópontok környékét ellenőrző adatokkal egészítsük ki, ily módon helyezve biztosabb alapokra a döntéselőkészítési anyagot.

4.4.1. A GAZDASÁGI ELEMZÉS TERÜLETE

A gazdasági elemzés *területeként* a terméket, a technológiát, a vállalatot, az ágazatot, a vertikumot, a régiót és a népgazdaságot tárgyalhatjuk külön.

Termék. Könnyen belátható, ha egyetlen termékre irányul a vizsgálat, viszonylag egyszerű helyzetben vagyunk. A folyamat áttekinthető, a vizsgálat bonyolultsági foka nem nagy. Igazán azonban csak akkor „könnyű" a helyzet, ha a termék homogén és a termelés technológiája olyan, hogy csak a szóban forgó egyetlen terméket bocsátja ki. Ilyen például egy külfejtéses szénbánya, ha kizárólagos cél a szén kinye-

rése. Bonyolultabb a kép egy polimetalikus bányánál, ahol egyszerre – vagy egymáshoz kapcsolódva – több ásványi nyersanyag termelhető, kiegészítve esetleg a bányászati műveletek során szükségszerűen kiemelt víz értékesítésével. Ilyen polimetalikus üzem lesz például a tervezett recski bánya, ahol a rézen kívül még számos értékes ásvány nyerhető (ólom, cink stb.).

Ilyen esetekben a ráfordításoknak a termékek közötti megoszlásánál attól függően lehet eljárni, hogy domináló szerepe van-e valamelyik ásványnak – a termelés mennyisége, fontossága, célja vagy egyéb szempontok alapján – a többi között. Ez esetben a „melléktermék"-nek tekintett ásványoknak a normatív általános nyereséggel csökkentett értékét levonva célszerű a főtermékre jutó ráfordításokat megállapítani. Domináló termék hiányában a ráfordítások megosztásánál az egyes ásványok kitermelt mennyiségét, értékét, tcherviselő képességét lehet alapul venni, figyelemmel a műszakilag, technológiailag indokolt eltérésekre is.

Technológia. Számos fontos ágazat termékkibocsátása rendkívül szerteágazó, de technológiája viszonylag zártabb (például gépgyártás, vegyipar, élelmiszeripar). Ilyen esetben a technológia képezheti a vertikum vizsgálatának alapját. Itt a kibocsátott termék már nem homogén és lehetnek a kibocsátott áruválasztéknak belső technikai összefüggései, amit az értékelésnél korlátozó feltételként figyelembe kell venni. Ismét az előző példával illusztrálva, polimetalikus bányánál az aknaszállító kapacitás meghatározza a lehetséges termelés mennyiségét és így az egyik ásvány kitermelésének a geológiai adottságok figyelembevételével lehetséges művelése is csak más ásvány kitermelésének a csökkentése árán valósítható meg.

Vállalat. A mikroszintű gazdasági elemzések tipikus egysége a vállalat: elemzésük során cél lehet a

vállalat adott vertikumban elfoglalt helyének tisztázása. Az előzőekből nyilvánvaló, hogy a vállalat több technológiát egyesíthet és rendkívül heterogén a termékkibocsátása, belső összefüggésekkel azonban a kibocsátásban az arányok esetleg rögzíthetők. Az ilyen vizsgálatnál már összeadódhat mindaz a nehézség, amire az előzőekben rámutattunk.

Ágazat. Az ágazat a makroszintű elemzés tipikus egysége. Minden eddig tett megjegyzés érvényes itt is, arányosan felnövelve a bonyolultságot. A teljes körű kép egyik lehetséges változata az ágazati kapcsolatok mérlege (ÁKM), illetve az ágazatok azon alapuló széles körű elemzése. Meg kell azonban jegyezni, hogy konkrét döntések előkészítéséhez a teljes ágazatokra vonatkozó – és elsősorban tájékoztatást szolgáló – hatékonysági vizsgálatokat ki kell egészíteni a tervezett fejlesztés vonatkozó tételes vizsgálatokkal.

Vertikum. Tulajdonképpen minden eddig említett elemzés egy-egy vertikumra vonatkozott. Mégis célszerű a vertikumot mint formációt, külön vizsgálati területnek tekinteni, amikor – és erre bármely példánál van alkalom – többé-kevésbé önkényesen kell „korlátozni" a vertikum elemeinek számát, megtartva a vizsgálat szempontjából lényeges elemeket és mellőzve a nem jelentős részleteket. A kiválasztáson átesett vertikumelemek ilyenkor nem fűzhetők fel egy-egy termék, technológia, vállalat vagy ágazat – eddig tárgyalt – fonalára, hanem kialakul, mint vizsgálandó formáció, az általában technikailag „egymásrautalt" elemekből álló vertikum. Ilyen esettel állunk szemben például a hulladékanyag-értékesítésnél, energotechnológiai komplexumoknál (pernyebázisú timföld-cement gyártása stb.).

Régió. A vertikumvizsgálatok sajátos nézőpontot kapnak, ha a rendszerező elv a területi összetartozás. A terület: az infrastruktúrával rendező elvet képviselő keret. A vertikumvizsgálatnak ilyen esetben pél-

dául éppen az lehet az egyik célja, hogy az esetenként egymástól elütő elemekből álló területi vertikum elemei között a technológiai kapcsolatok ki vannake merítve (közös energiaellátás, hulladékfeldolgozás, környezetvédelem stb.). Éppen e cél miatt az ilyen vertikumok igen bonyolultak.

Népgazdaság. Az előbb említett elemzési mód speciális esete, amikor a választott terület határa az országhatár; a vertikum azonos a népgazdasággal. Itt már – ez a megjegyzés bizonyos korláttal a régiók esetére is érvényes – a vertikum-elvet célszerűbb az ágazati kapcsolatok mérlegének komplex technikájával helyettesíteni.

4.4.2. A GAZDASÁGI ELEMZÉS MÓDSZERE

4.4.2.1. Elemzés kritériumrendszer alapján

A központi szervek által végzett, ágazatok közötti elemzések ismert módszere a *kritériumrendszer.* Meg kell azonban jegyezni, hogy logikailag annál kevésbé „megbízható" az összehasonlítás, illetve a kritériumrendszer szerinti sorolás, minél több a kritérium. Ebben az esetben ugyanis egymástól logikailag távol álló – vagy ellentétes – kritériumok is állhatnak jó helyezéssel ugyanazon mutatószám mögött.

Általános kritériumként – mindig az adott vizsgálathoz, valamint az érvényes hatósági előírásokhoz igazodóan – az alábbi szempontok szolgálhatnak alapul, egyrészt a kialakult helyzet elemzésénél, változások szükségességének mérlegelésénél, másrészt fejlesztési változatok minősítésénél:

a) *A termékek korszerűsége és versenyképessége a nemzetközi piacokon.* A termékek minősége, megbízhatósága érje el az élenjárók mindenkori szintjét. A versenyképesség és a korszerűség jellemzésére kü-

lönböző műszaki és műszaki-gazdasági paraméterek szolgálnak. A termék jellegének megfelelően ezek különböző tulajdonságokra vonatkozhatnak, például pontosságra, tartósságra, teljesítőképességre, könnyű kezelhetőségre, formára, ízre.

A versenyképességet a reálisan számításba vehető export-, illetőleg importrelációk piaci viszonyai alapján lehet értékelni. A versenyképesség megítélésénél fontos szempont a már elért exporteredményeknek, illetőleg az import feltételeinek értékelése. A már kialakított piaci részesedés megtartása és kisebb mértékű fokozása kisebb kockázattal jár, mint új piac teremtése.

A versenyképesség egyik jellemzője a termék helyzete az életgörbén. Vizsgálandó továbbá, hogy a hazai termelők rendelkeznek-e olyan piaci kapcsolatokkal és szervezettel, biztosítani tudják-e azokat a szolgáltatásokat, amelyek lehetővé teszik az értékesítést a versenytársakkal szemben.

b) *A gyártási folyamat tömegszerűsége, a technológia és a szervezettség* érje el azt a színvonalat, amellyel a versenytársak, az élenjáró termelők az azonos vagy hasonló termékeket előállítják.

E követelmény elbírálásánál mérlegelni lehet, hogy a gyártási folyamat gazdasági megítélésében kiemelkedő szerepe van a gyártás *tömegszerűségének*. A gazdaságos termelésnek és a versenyképességnek fontos feltétele, hogy a terméket (a termékcsaládot) legalább olyan tömegszerűséggel állítsuk elő, mint a termék fő piacait uraló termelők. Természetesen kis tömegű gyártás is gazdaságos lehet, ha ez felel meg a gyártás és a gyártmány követelményeinek. Bonyolult gépeknél és berendezéseknél nemcsak az összeszerelt termék, hanem az egyes alkatrészek és részegységek gyártásának tömegszerűségét is vizsgálni kell. A tömegszerűségnek is van optimuma, ami fölött a gyártott mennyiség már nem csökkenti a fajlagos költséget.

A technológia korszerűségét és színvonalát az élenjárónak ismert és az alkalmazásra javasolt technológiák különféle műszaki-gazdasági paramétereinek összehasonlításával ítélhetjük meg. Ilyen általános mutatók például: a fajlagos anyag- és energiaszükséglet, a fajlagos munka-, különösen a kvalifikált munkaráfordítás, a kutatási és fejlesztési igény. A gyártási folyamat gazdaságosságát jelentősen befolyásolja a gyártás szervezettsége is, amit az egyes termelési vonalak kapcsolatai és a munkaerőigényt jellemző mutatók összehasonlítása alapján bírálhatunk el.

c) A gyártási folyamat *rendelkezzék a megfelelő termelési háttérrel*, amely biztosítja a fejlesztés megvalósítását, annak versenyképes szintentartását és a termékek versenyképességét.

Meg kell vizsgálni, hogy megvannak-e, illetve gazdaságosan megteremthetők-e a termelésfejlesztés hazai feltételei, vagy – amennyiben szükséges – azok külföldi együttműködéssel biztosíthatók-e. Részletesen vizsgálandó az infrastruktúra (energia- és vízellátás, szállítás, raktározás, karbantartás stb.) helyzete, illetőleg a szükséges szint megteremtésének feltételei, a szakemberképzés, a kutató-fejlesztő háttér biztosítása, anyagokkal, alkatrészekkel és előgyártmányokkal való ellátottság, a kooperációs kapcsolatok.

d) A gyártási folyamat olyan *egyéb speciális előnyei* is szerepelhetnek általános kritériumként, amelyek a fenti követelmények hiányos teljesítése esetén is alátámaszthatják a versenyképességet.

A fenti követelmények kielégítése valószínűsíti, hogy a gyártási ág termékei legalább akkora nyereséggel értékesíthetők, mint a külföldi versenytársak termékei és így reálisan számítani lehet a hatékonysági számításoknál előirányzott fajlagos költségekre, keresletre és eladási árakra.

A vizsgált fejlesztési javaslatokat aszerint minősítjük, hogy milyen mértékben tesznek eleget az ál-

talános kritériumoknak. Kétféle minősítés szokásos. Az egyiknél hármas csoportosítás végezhető, aszerint, hogy a vizsgált javaslat a jobb, az azonos (átlagos) vagy a rosszabb kategóriába tartozik. A másik minősítésnél rögzített intervallumban – célszerűen 0–10-ig – „osztályzat" adható minden kritériumra. (Megállapodásszerűen a legjobb osztályzat 0 vagy 10), majd az osztályzatok átlaga jellemzi a vizsgálat tárgyát. Csupán a kritériumrendszer alapján fejlesztési javaslatok pontos gazdaságossági sorrendje nem állapítható meg. Így a számszerű vizsgálati eredmények alátámasztása mellett elsősorban fejlesztési elképzelések kezdeti stádiumában jutnak szerephez, amikor részletes gazdasági számításokhoz az adatok még nem állnak rendelkezésre.

A kritériumrendszer alapján az átlagos csoportba kerülő fejlesztési javaslatok minősítése azon szempontok alapján egészíthető ki, hogy előnyösebb számunkra azoknak a gyártási ágaknak a fejlesztése, amelyek

– viszonylag nagy arányban veszik igénybe hazai erőforrásainkat, a felhasznált anyagot pedig magas fokig dolgozzák fel (feltételezve, hogy a ráfordított többletmunkát megfelelő hozammal lehet realizálni);

– kedvezőbbek a környezetvédelem szempontjából;

– több magasan kvalifikált (fizikai és szellemi) munkát használnak fel, tehát bonyolultabb, magasabb specifikus igényeket kielégítő termékeket állítanak elő – ismét feltételezve annak megfelelő realizálhatóságát;

– gyártási hagyományokkal, elismert eredményekkel és kialakult kutatói-fejlesztési kapacitással rendelkeznek; biztosított az előállított termékek hazai kipróbálási lehetősége és bemutatása a gyakorlatban;

– viszonylag könnyebben változtatható termékeket eredményeznek, rugalmasabban alakítható kapacitásokat hoznak létre;

– termelési kooperációs megállapodásokkal vagy hosszú lejáratú szerződésekkel tartósan előnyös külföldi elhelyezési lehetőséget biztosítanak.

Amint látjuk, a speciális követelmények tulajdonképpen részletezik a gyártás hazai vonatkozásait és bizonyos mértékig az általános kritériumba foglaltakat.

A kritériumrendszer egymagában természetesen nem szolgálhat döntések alapjául. Jelentősége a vizsgálatok két fázisában van: az első lépcsőben, amikor nagyvonalúan mintegy kijelöljük a következőkben ismertetésre kerülő és elsődleges szerepet játszó számszerű elemzések körét (esetleg mellőzhetők a vizsgálatok a kritériumok túlnyomóan negatív jellege eseteiben); a számításokat követő végső lépcsőben, amikor közel eső számszerű értékek esetében kell a fejlesztési változatok közötti döntést meghozni.

A kritériumrendszer követelményeit végigtekintve megállapíthatjuk, hogy azok jelentős részét az ásványi nyersanyagtermelési koncepciók *eleve kielégítik.*

A termékek *korszerűsége és versenyképessége* megkövetelhetően gondos munka esetén biztosítható, mert ismert szabványokban előírt minőségi követelményeknek kell megfelelni, a kereslet pedig az újra nem termelhető nyersanyagoknál rendszeresen a kínálat előtt jár. A gyártás *tömegszerűségét* az ásványvagyon nagyságával összhangban álló termelési kapacitás kialakítása, illetőleg a fejlesztéseknek olyan ásványvagyon előfordulásokra történő koncentrálása biztosítja, ahol ez a követelmény a 4.3. fejezetben tárgyalt optimum sérelme nélkül kielégíthető.

A *termelési háttér* rendelkezésre állása már nem ilyen egyértelmű, de a 7. fejezetben tárgyalandó népgazdasági kapcsolódások figyelembevételével, a nemzetközi munkamegosztás széles körű bekapcsolásával ez a követelmény is kielégíthető. Az egyes fejlesztési változatokra vonatkozó döntésnél mindenesetre figye-

lembe kell venni, hogy ez a követelmény milyen mértékben van kielégítve.

A hazai ásványi nyersanyagokra felépíthető termelési vertikumok *speciális előnyeként* azt lehet figyelembe venni, hogy a földtani kutatás által nálunk feltárt termelési lehetőségeknél még nem jelentkezik a termelési feltételeknek világszerte tapasztalható rosszabbodása, így ezek élvezik azt a komparatív előnyt, ami a magas világpiaci árak és az alacsonyabb hazai termelési költségek között realizálható. Ez a komparatív előny természetesen csak akkor jelentkezik, ha gondos hatékonysági vizsgálatokkal feltárjuk a világpiaci áraknál kedvezőbb költségeket jelentő termelői változatokat és ezeket úgy építjük ki, hogy a komparatív előnyöket a megoldások célszerűtlensége vagy a nem megfelelően kielégített feldolgozói vertikumok nem emésztik fel.

A fejlesztési javaslatok részletesebb és pontosabb minősítési kritériumaként tárgyalt feltételek az ásványi nyersanyagok termelésénél nagyrészt ugyancsak kielégíthetők. Hazai erőforrásokra támaszkodnak, jelentős mennyiségben igényelnek magasan kvalifikált fizikai és szellemi munkát, rendelkezésre állnak a gyártási tradíciók, kutatói és fejlesztési kapacitás, széleskörűen mód van – elsősorban KGST együttműködés keretében – termelési kooperációk kiépítésére, amelyek a Magyarország által vállalt tevékenységek számára biztos elhelyezést jelentenek és így elemei lehetnek termelési szerkezetünk korszerűsítésének. A kialakított kapacitások konvertálási nehézségeit kiegyenlíti a biztos elhelyezés és az igények fokozódó túlsúlya, a kínálattal szemben, a környezetvédelmi követelmények kielégítéséről és a magas feldolgozottsági fokról pedig a fejlesztési terv részletes kidolgozása során kell gondoskodni.

4.4.2.2. Elemzés számszerű mutatók alapján

Az elemzés két fő iránya a naturális mutatók és az értékmutatók alkalmazása.

Mindkét csoport mutatószámai követik a termelési folyamatot és annak „csomópontjaiban" jelentkező vagy a két csomópont közötti állapotról adnak számszerű képet. A naturális mutatók előnye, hogy közvetlen adalékot jelentenek a technikai színvonal nemzetközi összehasonlításához és így támpontot adnak a várható hatékonyságra. Ugyanakkor hátrányuk, hogy csak korlátozott mértékben számíthatók át közös eredőre. Miután mindig a technológiákhoz simulnak, részletes bemutatásukat mellőzzük és csak példaként sorolunk fel néhány naturális mutatót:

- a műrevaló ásványvagyon mennyisége és átlagos mélysége,
- külfejtéseknél letakarási arány (m^3/t),
- a bánya termelési kapacitása (t/év) és az azt meghatározó tényező (szállítási, munkahelyi kapacitás, szellőztetés stb.),
- egy műszakra jutó termelés (t/m),
- a termelt ásvány átlagos minősége (átlagos fűtőérték, vas-, réz-, mangán- stb. tartalom),
- fajlagos vízemelés (m^3/t),
- korszerűen biztosított vágathossz aránya (%),
- a termelés megoszlása gépesítés és biztosítástechnológia szerint (%),
- egy munkahelyre jutó termelés (t/nap),
- a munkahelyen géppel szállított mennyiség aránya (%),
- fajlagos energiafelhasználás (kWó/t),
- eszközellátottság (Ft/fő),
- gépellátottság (LE/fő).

Részletesebben kell foglalkozni az általánosan felhasználható *értékmutatókkal.* Ezek között megkülönböztetünk egyszerű és összetett értékmutatókat.

Az *egyszerű értékmutatók* vonatkozhatnak az egyszeri (beruházási) ráfordításokra és a folyamatos ráfordításokra (költségek), illetve eredményekre (árbevétel, nyereség stb.) a vertikum minden fázisában. Az értékelés történhet bázisáron vagy (dinamizált) folyóáron, mindkettő hazai vagy világpiaci szinten. A választás az elemzés céljától függ vagy fordítva: a választott elemzési mód, amit sokszor az adatbázis hozzáférhetősége korlátoz, adja meg a levonható következtetések körét. Ezek az egyes fejlesztési változatok értékelésére általában csak akkor használhatók fel, ha azok a változatok minden lényeges szempontból megegyeznek (kapacitás, élettartam, termék minősége, beruházási átfutási idő stb.), illetőleg különbség esetén az egyszerű mutatók fajlagosan azonos nagyságrendre hozhatók.

Az *összetett értékmutatók* alapinformációit az egyszerű értékmutatók képezik. Közülük tárgyalásunk szempontjából legnagyobb jelentősége a hatékonyság vizsgálatára szolgáló mutatószámoknak van. Ezek alapján lehet ugyanis elbírálni az ásványi nyersanyagok hazai termelése fejlesztésének indokoltságát, illetőleg az igények kielégítésének hatékony változatait.

A hatékonysági vizsgálatok köre mind a vizsgálat szintje és szemlélete, mind pedig célja szerint igen széles. A vizsgálatok lehetséges *szintjét* a 4.4. fejezetben tárgyaltuk (termék, technológia, vállalat, ágazat, vertikum, régió, népgazdaság). Valamennyi szintű vizsgálat lehet vállalati vagy népgazdasági *szemléletű*, attól függően, hogy a ráfordításokat és hozamokat milyen szempontok alapján határozzuk meg. A hatékonysági vizsgálatok *célja* lehet végül általános tájékozódás, amikor a mutatószám időbeli alakulását vizsgáljuk, vagy tervezett és tényleges adatait vetjük egybe, illetőleg döntések előkészítése, amikor a különböző fejlesztési variánsokra vonatkozó mutatószámokat vetjük egybe.

Közülük mindig azt kell felhasználni – amennyiben hatósági előírás tételesen másként nem rendelkezik – amelyik egyrészt feltárja a vizsgálat szempontjából fontos tényező vagy tényezők szerepét, másrészt pedig alkalmas mindazoknak a tényezőknek a számbavételére, amelyek az összekapcsolt vertikumelemek összehangolt optimumának a meghatározásához szükségesek és adott esetben lehetővé teszik a népgazdasági kapcsolódások – és azok hatásának – figyelembevételét.

A tervezés és a statisztika eddigi gyakorlatában, valamint a fejlesztési változatok elbírálásánál legáltalánosabban alkalmazott mutatószámok a *komplex hatékonysági mutatók* és a *részhatékonysági mutatók* csoportosításában tárgyalhatók.

1. Komplex hatékonysági mutatók

a) A hatékonyságváltozás összefoglaló mutatója

$$N_h = \frac{N_1/N_0}{(M_1/M_0) \cdot s + (A_1/A_0) \cdot r + (K_1/K_0) \cdot p}$$

ahol: N_h = a népgazdaság, illetve az ágazat hatékonyságváltozásának összefoglaló mutatója;

N_1, ill. N_0 = a nemzeti jövedelem, illetve hozzájárulás a nemzeti jövedelemhez, vagy nettó nemzeti termelés, illetve nettó termelési érték, vagy hozzáadott érték a tervidőszakban, illetve a bázisidőszakban;

M_1, ill. M_0 = az ágazatban, illetve a népgazdaság egészében foglalkoztatott dolgozók tervidőszaki átlagos létszáma (esetleg a létszámnak a bázisidőszak átlagbérén megállapított bértömege) a tervidőszakban, illetve a bázisidőszakban;

A_1, ill. A_0 = az ágazatban, illetve a népgazdaság egészében lekötött állóeszköz-állomány tervidőszak-, illetve bázisidőszak-végi értéke;

K_1, ill. K_0 = az ágazatban, illetve a népgazdaság egészében lekötött készlet- és befejezetlen beruházásállomány tervidőszak-, illetve bázisidőszak-végi értéke;

s, r, p = súlyozás tényezők (összegük egyenlő egy)
- a bér és egyéni jövedelmek, valamint bérközterhek (s);
- a mentesítések nélküli amortizációs, valamint állóeszköz-lekötési járulékok (r), és
- mentesítés nélküli forgóeszköz-lekötési járulék (p)

súlyának meghatározására.

b) Az erőforrások normatív hozamára jutó hozzáadott érték vagy nemzeti jövedelem

$$\frac{\text{Hozzáadott érték vagy nemzeti jövedelem}}{1{,}5 \text{ bérköltség} + 0{,}10 \text{ nettó eszközérték}}$$

A mutatószám nevezőjében az 1,5, illetőleg a 0,1 szorzószám a bérköltség és a nettó eszközállomány normatív hozamának felel meg és így a hányados alapján az vizsgálható, hogy adott esetben a normatív hozamnál mennyivel többre – esetleg kevesebbre – lehet számítani.

A hatékonyság változása a fenti mutatószám két időszakra – tárgyi, illetőleg bázisidőszakra – vonatkozó értékének az egybevetésével vizsgálható.

A mutatószám időbeni változásának vizsgálatánál az árjellegű tényezők hatása ki van szűrve (a beszámolási időszak nemzeti jövedelme, az állóeszköz és forgóeszköz állománya a bázisév árán van kifejezve,

a bázis áron kifejezett munkabért pedig a beszámolási időszak létszámának és a bázisidőszak átlagbérének szorzataként nyerik). A mutatószám indexének van olyan változata is, amely figyelembe veszi a csereárány-változások hatását is.

c) Nagy jelentőségű a beruházási javaslatok elbírálásához előírt a *beruházások hatékonyságának mutatója* (D-mutató)

$$D = \frac{\sum_{i=1}^{15} (J_i - E_{pi}) \cdot 0{,}89^i}{\sum_{i=1}^{15} (E_{fi} \cdot 0{,}89^i) - E_m \cdot 0{,}18}$$

ahol: J_i = tiszta jövedelem + az amortizáció az i-edik évben,
E_{pi} = pótló beruházások költsége az i-edik évben,
E_{fi} = fejlesztési költség az i-edik évben,
E_m = eszközök maradványértéke a 15. év végén.

(A pótló beruházások – ha nem választhatók egyértelműen szét – a legújabb javaslat szerint a számláló helyett az E_{fi}-vel együtt a nevezőbe kerülnek.) Ennek felépítése jelentősen eltér az a., – c. pontok alatt bemutatott összefüggés számítási módjától, mert a különböző időpontban felmerült ráfordításokat és tervszámokat 12% kamattényezővel a beruházás megkezdésének időpontjára számítja vissza. Így azt fejezi ki, hogy a tervezett fejlesztés költsége a beruházás megkezdését követő 15 év alatt a 12% normatív hozamon felüli tiszta jövedelemből és az amortizációból hányszor térül meg.

A számításnál a hozamokat és a ráfordításokat prognosztizált folyó árakon értékelik népgazdasági szempontokat véve figyelembe. A vámok és adók ezért nem szerepelnek a ráfordítások között, a hozamok folyó áron számított értékét pedig korrigálni kell

az árbevételt kiegészítő – vagy csökkentő – népgazdasági támogatásokkal, illetőleg elvonásokkal.

A figyelembe veendő kamatláb nagysága és a vizsgálat 15 éves időtartama *sokat vitatott kérdés*. Az egyik álláspont szerint népgazdaságunk viszonylagos tőkeszegénysége magasabb kamattényezőt indokolna, a másik álláspont szerint – figyelemmel erőforrásaink realizált hozamára – a 12% is túlzottnak tekinthető. Ez utóbbi álláspontot támasztja alá a dinamizált árak szerepeltetése is, ami a figyelembe vett infláció hatását már tartalmazza. A viszonylag magas kamatláb az aránylag hosszú idő alatt megvalósítható bányászati beruházások hatékonyságát mindenképpen kedvezőtlenül érinti és túlságosan rövid a kompromisszumot jelentő 15 éves vizsgálati időtartam is, mert ez inkább csak a feldolgozó iparra jellemző. Ott a termékek elavulása és a kapacitások átállításának szükségessége gyakran megelőzi a berendezések fizikai elavulását, a bányászatban azonban a termékek minősége iránti igény csak lassan változik, az ásványvagyon figyelembevételével megállapítható optimális élettartam pedig általában 25–30 vagy még több évet tesz ki. Ahhoz, hogy kedvező hatékonyságot mutasson hosszabb átfutási időtartammal megvalósítható fejlesztés a D mutató számítása szerint 12%-os kamattényező esetén is, a beruházási értékre jutó tiszta jövedelemnek olyan többletére van szükség, amely a világpiaci árakban nem realizálódik. Ha például 8 év alatt megvalósítható beruházások közelítő hatékonysági számításának az eredményeit 3 év alatt megvalósuló beruházással hasonlítjuk össze, akkor az az eredmény adódik – egyébként változatlan feltételek mellett, – hogy a D mutató azonos értékéhez 12%-os kamatláb esetén a hosszabb megvalósítási időtartamú változatnál 50%-kal több eszközarányos nyereségre van szükség, mint a 3 év alatt megvalósítható változatnál, 8%-os kamatlábnál 35%, 5%-os kamatlábnál

pedig 25% eszközarányos nyereség többletre. Igen nagy tehát az eszközarányos nyereség *többlet*, amelyet 12%-os kamattényező esetén a lassabb átfutási idővel megvalósítható beruházásoktól elvárunk.

A magasnak tekinthető kamatláb hatása ott is mutatkozik, hogy a D mutató a beruházás maradványértékét 15 év után 18%-kal értékeli ($\left[\frac{1}{1,12^{15}}\right] = 0,18$). Feldolgozó ipari vállalatoknál, ahol 15 év után a beruházás maradványértéke nem jelentős, a 18%-os értékelésnek nincs nagy jelentősége. Bányászati beruházásoknál azonban optimális kapacitás esetén az ásványvagyonnak mintegy 30 év alatti kimerülésére lehet számítani, a rendszeresen megvalósított pótló beruházások (a D mutató képletében $= E_{pi}$) eredményeként pedig 15 év után még *teljes kapacitású* bánya áll rendelkezésre. Itt tehát sokkal erőteljesebben érinti a számítás eredményét a beruházás maradványértékének 18%-os diszkontálása.

Indokolatlanul alacsonynak tekinthető a 15 év utáni maradványérték 18%-ának figyelembevétele azért is, mert a 12%-os kamattényező inflációs hatásokat is figyelembe vesz, a maradványértéket pedig az infláció nem befolyásolja. Így indokolt lenne a maradványértéket 50–60%-kal magasabban értékelni.

A tárgyalt számítási eljárás azzal, hogy a rövid átfutási idővel megvalósítható fejlesztéseket bírálja el kedvezően, fékezheti a korszerű, nagy kapacitású, fejlett műszaki színvonalú megoldások bevezetését. Ezek a megoldások ugyanis, amelyek az élenjáró technika segítségével vezető szerepet biztosíthatnak egy népgazdaságnak, termelési ágnak vagy terméknek, rendszerint viszonylag hosszú átfutási idő alatt valósíthatók meg.

A változatosan bemutatott komplex hatékonysági mutatók felhasználásával kapcsolatban hangsúlyozottan rá kell mutatni a *helyes értékelés* fontosságára.

Belföldi árszínvonalunk ugyanis nem értékeli azonos elvek szerint a különböző termékeket, valamint a költségtényezőket, és így a komplex hatékonysági mutatók számlálójában szereplő hozzáadott érték, nemzeti jövedelem, tiszta jövedelem stb. nincs mindig összhangban a vizsgált tevékenység népgazdasági hasznosságával. A legutolsó időszak árszabályozásai ezen a téren jelentős javulást hoztak, teljes és tartós megoldást azonban nem mindig jelentenek. A rögzített és maximált hatósági árak, a hatósági előírások figyelembevételével kialakított árak és a szabad árak vegyes rendszerében a számviteli eredményesség a továbbiakban sem mindig lesz alkalmas a tevékenységek népgazdasági hasznosságának megállapítására.

Tekintettel arra, hogy az energiahordozóknak és a villamos energiának, valamint meghatározott alapanyagoknak az ára a rögzített vagy maximált kategóriába tartozik, ahol a világpiaci árak követése szükségszerűen késedelmes és a belföldi piaci viszonyokat figyelembe véve hosszabb ideig el is maradhat, a feldolgozó ipar termékeinek pedig jelentős része a szabad árkategóriába tartozik, ahol a keresleti-kínálati viszonyok által indokolt ár mindaddig nem tekinthető aránytalanul magasnak, ameddig nem haladja meg a nem rubel viszonylatból importált termékek árát, ez az árrendszer – a vállalati szemléletű hatékonysági mutatókon keresztül – az ásványi nyersanyagokkal szemben a feldolgozó ipari termékeket mutatja kedvezőnek. A tényleges árakra felépített vállalati szemléletű vizsgálatok tehát rendszerint nem mutatják hatékonynak az ásványi nyersanyagok hazai termelésének fejlesztését. Ezek helyett a döntések helyes előkészítéséhez népgazdasági szemléletű, elsősorban a központi szervek által összeállítható számításokra van szükség.

Nem mentesítenek teljes mértékben a bizonytalanságok alól azonban a népgazdasági szemléletű vizsgálatok sem, a belföldi árak – nem ritkán negatív –

tiszta jövedelem tartalmának kiiktatásával vagy a belföldi árak helyett a világpiaci árak figyelembevételével. Rendkívül nehéz ugyanis a ráfordítások között halmozottan szereplő tisztajövedelem-elemek megállapítása és kiiktatása, vagy a költségtényezők jelentős részének világpiaci értékelése. Az a megoldás pedig, hogy egyes költségtényezőket világpiaci árakon értékelünk, másokat pedig az eltérő árképzésű belföldi árakon, a tisztajövedelem-elemek kiiktatásával vagy anélkül – és a különböző árképzés szerint értékelt költségtényezők az egyes fejlesztési változatoknál eltérő arányban szerepelnek – a számítás homogenitását és orientáló szerepét javítás helyett tovább rontja.

Szerephez jut itt még – növelve a világpiaci árak figyelembevételének bizonytalanságát – a *devizában felmerülő árak forintra átszámításának* már tárgyalt problémája. A részhatékonysági mutatóknál röviden kitérünk a devizakitermelési költségek reális megállapításának nehézségeire.

E számítások bizonytalanságát tovább növeli az a kérdés, hogy az átszámításnál az egyes devizák hivatalos átlagos kereskedelmi árfolyamát, vagy a marginális devizakitermelési költséget vegyük figyelembe – és ez utóbbiakat milyen számítás szerint. Reális megoldásnak az tekinthető, ha a világpiaci ár átszámításánál az exportálható *többlettermékek reálisan és tartósan* várható népgazdasági költségeinek és a devizaárbevételnek a hányadosát vesszük figyelembe és igyekszünk a forintban felmerülő beruházási és üzemeltetési ráfordításokat is *reálisan* értékelni. Igyekezni kell tehát az egyes költségtényezőket a termelői árak mellett érvényesülő ártámogatásoknak vagy termelési adóknak a kiiktatásával értékelni. Az ásványi nyersanyagok behozatalára vonatkozó zárt konstrukciók esetén természetesen a naturális arányokat és a tételesen meghatározott exportárak reális hazai ráfordításait kell a számításoknál szerepeltetni.

Az értékelés kérdéséhez tartozik azoknak az árváltozásoknak a figyelembevétele, amelyek a fejlesztési változat megvalósításáig a világpiacon, valamint a hazai költségtényezőknél és a devizakitermelési költségeknél várhatóan bekövetkeznek. A változások abszolút értékének prognosztizálása sok bizonytalanságot hoz magával és reálisabbnak tekinthető a számításokat változatlan áron, 0 infláció feltételezésével végezni el és a végeredményt módosítani az egyes tényezők közötti *árarány* eltolódásának előirányzatával.

A D mutató számlálójában a fejlesztési változat eredményeként elérhető tiszta jövedelem és amortizáció – J_i – tényezői az alábbiak:

$$J_i = Q_i \cdot a_{vi} \cdot d_i - (A_i + M_i + C_i)$$

ahol: Q_i az i-edik évben termelt – vagy exporttöbblet ellenében importált – ásványi nyersanyag mennyisége,

a_{vi} = az ásványi nyersanyag devizában felmerülő világpiaci ára,

d_i = a lehetséges többletexport devizakitermelésének reális költsége,

A_i, M_i és C_i = a Q_i mennyiségű ásványi nyersanyag hazai termelésének folyamatosan felmerülő anyagköltsége, munkabér- és egyéb költsége. (Hazai termeléssel összehasonlítandó ásványi nyersanyag behozatalára vonatkozó változatnál itt a $Q_i \cdot a_{vi}$ összegű világpiaci beszerzési költség ellenében exportálandó – és a világpiacon reálisan és tartósan elhelyezhető – mennyiségű exportáru termelésének adatai szerepelnek.)

Hazai ásványinyersanyag-termelési fejlesztések várható hatékonyságának prognosztizálásánál feltételezhető, hogy a_{vi} – a már részletesen tárgyaltak sze-

rint – gyorsabban emelkedik, mint a hazai termelés egyszeri (E_{fi}) és folyamatos (A_i, M_i, C_i), valamint szakaszos (E_{pi}) költségei, (illetőleg elsősorban azok a fejlesztési változatok veendők figyelembe, amelyeknél kedvezőtlen természeti feltételek nem járulnak hozzá a hazai költségek fokozott emelkedéséhez). Az ásványinyersanyag-termelési változatok tiszta jövedelmének és D mutatójának így várható javulását részben vagy egészben kiegyenlítheti a figyelembe vett devizakitermelési költségnek a csökkenése, illetőleg import változattal való összehasonlításnál az exportálandó termékek világpiaci árának emelkedése és/vagy hazai önköltségének csökkenése. A prognózisokhoz tehát e tényezők változásának *arányát* kell előirányozni. A tartósnak tekinthető tapasztalatok arra utalnak, hogy a tárgyalt arányok eltolódása a jelenlegi árakon elvégzett számításokhoz képest a behozatallal szemben inkább javítani fogja a hazai ásványinyersanyag-termelési lehetőségek hatékonyságát. Megjegyezzük, hogy az ásványinyersanyag-behozatal ellenében exportálandó – és exportálható – cseretermékek hazai termelésének reális költségei és az ellentételezett behozatal világpiaci beszerzési költségének egybevetése támpontot adhat a figyelembe veendő devizakitermelési tényező meghatározásához is.

A komplex hatékonysági mutatók tárgyalásánál végül megismételjük, hogy ezeket a vizsgálatokat mindig rendszer- és függvényszemléletben kell végezni egyrészt a vertikálisan egymásra építhető feldolgozás valamennyi fázisára és ezek összesítésére kiterjesztve, másrészt figyelemmel a népgazdaság más területein jelentkező közvetett hatásokra, hogy a vertikum *egészére* optimális eredményt biztosító változat döntési alternatívaként figyelembe vehető legyen.

Ez csak akkor valósítható meg, ha a koncepciók, fejlesztési változatok széles körű interdiszciplináris ismeretek bevonásával ebben a tárgyalt rendszerszemléletben alakulnak ki, mind a termelésnél, mind

az igények kielégítési lehetőségeinél, figyelemmel a fejlesztések erőforrás-elosztásánál szükségszerűen jelentkező korlátokra.

2. Részhatékonysági mutatók

Ezek is összetett mutatók és a hozamok (vagy a hozamok egy részének) és a ráfordítások egy részének az arányát fejezik ki. Miután közös nevezőre rendszerint nem hozhatók, a fejlődést vagy a fejlesztési változatok egyértelmű elbírálását nem teszik lehetővé. Fontos szerepük azonban, hogy rávilágítanak a hatékonyság változásának egyes fontos tényezőire.

Közülük az alábbiakban csupán néhány fontosabb mutatószámot ismertetünk.

a) Az eleven munka hatékonysági mutatói:
egy foglalkoztatottra jutó
- társadalmi termék, bruttó termelés (T:L),
- nemzeti jövedelem, nettó termelés,
- hozzáadott érték,
- tiszta jövedelem.

b) Az eszközkihasználást és eszközhatékonyságot jellemző mutatók:
egységnyi állóeszköz-állományra jutó
- társadalmi termék, bruttó termelés
- nemzeti jövedelem, nettó termelés
- hozzáadott érték,
- az eszközellátottságra jutó termelékenység.

c) Jövedelmezőségi mutatók:
- a társadalmi termék egységére jutó tiszta jövedelem,
- a lekötött eszközök egységére jutó tiszta jövedelem, illetve nyereség
- 100 Ft árbevételre jutó nyereség,
- megtérülés a bruttó nyereségből,
- megtérülés a fejlesztés eredményeként jelentkező fejlesztési alapból.

d) A fejlesztés devizagazdaságosságát jellemzi a devizatermelési mutató.

Ezek – vagy a még képezhető egyéb részhatékonysági mutatók – közül mindig az használható fel, amely a vizsgálat céljának megfelel és elsősorban a szűk keresztmetszetet képező korlátozó tényező optimális felhasználásának a lehetőségét keresi.

Miután népgazdaságunk adott helyzetében – kormányzati állásfoglalással is megerősítetten – kiemelt fontossága van a tevékenységek világpiaci szinten mért gazdaságosságának, a *d)* pont alatt említett *devizakitermelési költségekkel* külön foglalkozunk. A világpiaci szinten mért gazdaságosság meghatározásánál ugyanis a devizabevételeket és -költségeket, valamint a hazai ráfordításokat ezzel a mutatószámmal kell közös nevezőre hozni.

Hazai gyakorlatunk a devizakitermelési mutatót három módon számítja: aszerint, hogy az exportált termékek ellenében elért devizabevételt

– ugyanazon termékek belföldi áron számított értékéhez hasonlítja (belföldi árszintű devizakitermelési mutató),

– az exportőr által megkapott forint ellenértékkel veti egybe, ami a kereskedelmi árfolyam kiegészítéseként tartalmazza még az ún. pénzügyi hidak – exporttámogatások, visszatérítések, elvonások stb. – hatását (forint kibocsátási devizakitermelési mutató),

– ugyanazon termékek belföldi termelési költségével hasonlítja össze (devizakitermelési költség).

Nyilvánvaló, hogy a három számítás közül – elvileg – a harmadik megoldás fejezi ki a devizák külkereskedelmünkben érvényesülő valós forintértékét. Az első számítási mód tartalmazza belső árrendszerünk minden torzítását és a költségekhez képest széles határok között eltérő nyereséget tartalmazó hazai árakat veszi figyelembe. A második számítási mód a pénzügyi hidak elbírálásának hatását követi, ahol jelentős mértékben érvényesülnek a kiegyenlítési tendenciák. A hazai költségeknek és a devizaáraknak az egybevetése jelentheti csupán valóban a devizakiter-

melési *költségek* meghatározását. Ez a helyes elv azonban csak akkor ad reális eredményt, ha a hazai árrendszer a különböző esetekben eltérő arányban szereplő költségtényezőket azonos elvek szerint értékeli.

E tekintetben a legutolsó árrendezés jelentős javulást hozott és a további fejlesztés nyilván olyan árrendszer felé visz, amely a költségtényezők értékelésénél biztosítja a ráfordításoknak, valamint az értékesítési áraknak reálisan orientáló szerepét. Ennek megvalósulásáig a vállalati devizakitermelési költségek megállapítása mellett olyan népgazdasági szemléletű számításra van szükség, amely az exportált – vagy exportálható – termékek költségtételeinek elemzésével feltárja és kiküszöböli az egyes költségtényezők eltérő értékelésének – eltérő nyereséget, elvonásokat vagy támogatásokat tartalmazó árának – a hatását. A kívánatos mindenesetre az, hogy árrendszerünk folyamatos fejlesztése az ilyen nehezen megvalósítható korrekciók szükségességét minél kisebb mértékűre is minél rövidebb időtartamra korlátozza.

Az így elvégzett számítások adhatnak csak képet arról, hogy a különböző devizák valóban milyen népgazdasági ráfordításokkal szerezhetők meg, az egyes változatok költségei az átlag körül milyen széles sávban helyezkednek el és végül milyen költségek irányozhatók elő többletet jelentő export devizabevételével szemben.

Az ásványinyersanyag-termelés hatékonysági vizsgálatainál azért látszott szükségesnek az értékelés kérdésével még egyszer foglalkozni, mert a belföldi árszínvonal védelmét szolgáló árrendszerekben gyakran alkalmazott megoldás a nyersanyagok és energiahordozók árának viszonylag alacsony szinten tartása, ami a tárgyalt korrekciók nélkül az ásványi nyersanyagok hazai termelésének népgazdasági gazdaságosságát a termelési érték számbevételénél *kedvezőtlenül*, a feldolgozói ipari termékeket pedig a költsé-

gek számbavételénél a reálisnál *kedvezőbben* érinti. Az ellentétes irányú befolyásolás tehát – a feldolgozó ipari termékekkel szemben – kétszeresen módosítja a kitermelői ágazatok gazdaságosságát. A reális összehasonlításban tehát az értékelés kérdésének eseti, korrekciókkal megvalósított vagy általános rendezésére van szükség.

4.4.3. A GAZDASÁGI ELEMZÉS IDŐHORIZONTJA

A gazdasági elemzések vagy egy *időpontra* – a számbavétel gyakorlatának megfelelően egy év adataira – vagy meghatározott *időtartamra* vonatkozhatnak. Mindkét esetben az időpont vagy az időtartam kezdete egybeeshet a vizsgálat időpontjával, vagy valamilyen jövőbeni időponttal, ex post vizsgálatoknál pedig már elmúlt időpont is lehet.

Az egy *időpontra* vonatkozó vizsgálatok rendszerint a fejlesztési változatoknak a tervezett kapacitás elérése utáni évre várható adatait veszik figyelembe. Amennyiben jövőbeni időpontról van szó, prognosztizálni kell a várható ár- és költségadatokat. Általános megoldás az is, hogy az időtényező hatásának figyelembevétele érdekében a vizsgálati időpont előtt felmerült beruházási költségeket a vizsgálat időpontjára felkamatozva veszik figyelembe. Egy év adatai alapján végzett vizsgálat csak olyan változatok összehasonlításánál ad reális eredményt, amelyek a megvalósítás és a működés várható időtartama szempontjából egymáshoz közel esnek. Két változat ugyanis azonos gazdaságossági mutatószámok esetén sem tekinthető egyenértékűnek, ha a kapacitások rendelkezésre állási időpontja, illetőleg időtartama jelentősen különbözik.

Általában reálisabb eredmény várható a fejlesztési változatok *adott időtartamon* belül várható adatainak az összehasonlításánál. Ilyen vizsgálati időtartamra vonatkozó hivatalos előírás csupán a beruházások ha-

tékonyságának elbírálásában előírt D mutatónál van. Korábban tárgyaltuk, hogy a kompromisszumként ott előírt 15 évi vizsgálati időtartam és a különböző időpontokban felmerülő ráfordítások és várható hozamok egy időpontra diszkontálásához előírt 12%-os kamatláb kedvezőtlenül befolyásolja a kitermelő ágazatok hatékonyságát.

Kitermelő ágazatoknál a hatékonysági vizsgálatok időtartama lehet az adott ásványinyersanyag-vagyonnak az optimális kitermelési kapacitás mellett várható kimerülési ideje. Más ágazatok fejlesztésével – különösen pedig más ágazatok termékeinek exportjával ellentételezett ásványinyersanyag-behozatallal – összehasonlítva, ezeket a változatokat is az ásványvagyon kimerülésének egész időtartamára kell vizsgálni, figyelemmel arra, hogy feldolgozó ipari változatoknál a termék- és a termelési szerkezet változása, valamint a fizikai elavulás miatt ezen időtartamon belül esetleg teljesen új kapacitás létesítése válik szükségessé.

Vizsgálati időtartam lehet az az időhorizont is, amelyen belül a fejlesztési változatok ráfordításai a nyereségből, a képződő fejlesztési alapból és értékcsökkenésből megtérülnek, vagy a felvett hitelek visszafizethetők. Külföldi hitelből megvalósított fejlesztéseknél a vizsgálat arra az időtartamra terjedhet ki, amelyen belül a nettó devizahozamból a hitel – kamataival együtt – visszafizethető. Ezen időtartam – összehasonlítva a visszatérítési, visszafizetési időtartamra vonatkozó normákkal vagy az adott esetre érvényes természetes követelményekkel – mint a kölcsön megállapított visszafizetési időtartama vagy a létesítmény várható fizikai, esetleg erkölcsi élettartama – közvetlenül alkalmas a megoldás hatékonyságának elbírálására.

A hatékonysági vizsgálatok időtartama egybeeshet előírt tervperiódusokkal is, például középtávú, hosszú távú tervekkel. Ilyen esetben azonban célszerűbb

megoldás a fejlesztési megoldások különböző megvalósítási változataiból az adott tervidőszakot terhelő igényeket, valamint várható hozamokat venni figyelembe.

A tárgyalt rendszer- és függvényszemléletből adódik a vizsgálatok időtartamának megállapításánál az a követelmény, hogy termelési vertikumok *valamennyi fázisánál* biztosítani kell, illetőleg rendelkezésre kell állni a zavartalan működés feltételeinek. Ha például az ásványvagyon kitermelési időtartama hosszabb, mint az előkészítő, feldolgozó stb. fázisok berendezéseinek természetes élettartama, akkor számításba kell venni ezek rekonstrukciójának vagy teljes, illetőleg részleges újjáépítésének követelményeit. Fordított esetben pedig, ha az ásványvagyon előbb kimerül, mint a feldolgozói fázisok, akkor vagy ezek kihasználatlanságának a terheit, vagy az ásványi nyersanyagok más forrásból történő biztosításának – új bánya, behozatal, odaszállítás stb. – költségeit külön figyelembe kell venni.

A vizsgálat időtartamához és a vizsgálat kezdeti időpontjának megválasztásához tartozik végül az a kérdés is, hogy minél távolabbi kezdőpontot és minél hosszabb időtartamot választunk, annál nagyobb bizonytalanságot jelent a várható költség- és árviszonyok prognosztizálása, a műszaki fejlődés előirányzata, az igények alakulásának prognózisa és annál nagyobb mértékben befolyásolja a várható eredményeket az időtényező hatását figyelembe vevő kamatláb nagysága. Távoli időpontokra és nagy időtávra szolgáló vizsgálatoknál ezért lehetőleg csak nagy összefüggéseket irányozzunk elő, ahol csupán a legfontosabb arányok eltolódását kell prognosztizálni.

5. A nyersanyag- és energiapolitika nemzetközi helyzetképe és tendenciái

5.1. NYERSANYAG-VILÁGMODELLEK

A társadalom munkájának nagy hányada anyagátalakítói tevékenység és a nyersanyagok, valamint az energiahordozók e termelési lánc kiindulópontjai. A kitermelő ipari ágazatok jelentősége éppen abban áll, hogy biztosítják az átalakító munka tárgyi feltételeit, amelyek nélkül a megmunkálás nem mehet végbe. Bármilyen fennakadás a nyersanyag- és energiaellátásban súlyos zavarokat idéz elő a gazdaságok működésében. A nyersanyag- és energiakiesés termeléskiesést jelentő hatása lényegesen nagyobb, mint általában a *szűk keresztmetszeteké*. Az „utolsó csavar", egyfajta szakember hiánya vagy más, hasonló kiesés ugyanis általában a termelésnek egyetlen fázisát akadályozza, aminek hatása rendszerint csak elszigetelten jelentkezik és készletekkel, helyettesítéssel – esetleg kisebb időkiesés árán – áthidalható. A nyersanyagok és az energiahordozók esetleges ellátási hiányai azonban a termelés széles skáláját érintik és a feldolgozói vertikumok kiinduló fázisánál jelentenek érzékeny, nehezen áthidalható kiesést.

A kérdés súlyát növeli a nyersanyag- és energiafelhasználás folyamatos növekedése, az utóbbi években tapasztalható nyersanyagválság és a primér energiahordozó árak példátlanul nagyarányú emelkedése. Ezért a prognosztika megválaszolandó fő kérdései:

– nem vezet-e az intenzív kitermelés és hasznosítás a föld újra nem termelhető nyersanyagforrásainak gyors kimerüléséhez,

– nem vezet-e a kitermelt nyersanyagok minőségének várható fokozatos rosszabbodása az ipari alapanyagok előállítási költségének jelentős emelkedéséhez, és így

– nem következik-e be a világ gazdasági növekedésének tartós lassulása vagy visszaesése.

A napjainkban egyre mélyülő nyersanyag- és energiaválság megoldására hosszú távú koncepciók alakulnak ki. Egyesek szerint a válság új technológiai módszerekkel kiküszöbölhető: az energiagazdálkodásban például a végső megoldást az atomenergia fogja jelenteni, amely 2000-ig a fejlett világ energiafelhasználásának kb. 30%-át szolgáltatja majd. Mások azon a véleményen vannak, hogy a nyersanyag- és energiaválság megoldásához nem elégségesek az új technológiai módszerek, hanem az ember és a természet viszonyának gyökeres megváltoztatása szükséges.

A nyersanyag- és energiaválság megoldásához mindenképpen tudomásul kell vennünk, hogy a világot „rendszerként", a kölcsönös összefüggésben levő részek együtteseként kell vizsgálnunk. A problémák csak rendszerszemléletű megközelítésben oldhatók meg. Rendszerként kell figyelembe vennünk a társadalompolitikai koncepciókat, berendezéseket, a népesség alakulását, az ökológiát, az anyagi erőforrásokat, a technológiát, az egyén érdekeit és normáit stb.

Az utóbbi időben intenzív erőfeszítések folynak olyan prognózismodellek kidolgozására, amelyek lehetővé teszik a nyersanyagok és az energiahordozók jövőbeni szerepének helyes értékelését (lásd a 4. fejezetet).

Az ismert ásványvagyon az új kutatások eredményeként rendszerint együtt növekszik a fogyasztással, vagy még annál is nagyobb mértékben bővül. A földtani kutatások kiterjesztése és technikai színvonalá-

nak fejlesztése azt eredményezi, hogy a fogyasztás nagyarányú emelkedése ellenére a legtöbb nyersanyag ismert készlete az utóbbi évtizedekben igen nagy mértékben megnövekedett. B. Varon álláspontja szerint az ismert műrevaló készletek nagyságának növekedése várhatóan jó ideig a fogyasztás növekedése előtt jár majd. Erre az utóbbi évtizedek szolgáltatták a példát, amely szerint 1950 óta a vasérc ismert készlete 11-szeresére, a krómé 6-7-szeresére, a kőolajé 5-6-szorosára emelkedett, vagy például annak ellenére, hogy a földkéreg a többi érchez viszonyítva ónból és ólomból igen keveset tartalmaz, mégis az ismert készletek élettartama mindkét ásványnál ma is 20 év, mint azt 40–50 évvel ezelőtt is tartották.

Az iparilag fejlett országokban a kitermelt nyersanyagok minősége (érctartalma, illetve az energiahordozók fajlagos energiatartalma) hosszú időszakot alapul véve rosszabbodott. Egyes elemzések szerint a legtöbb ásványi nyersanyag ára más termékek árához viszonyítva nem emelkedett, hanem csökkent. Ezzel összefüggésben H. J. Barnett–Ch. Mirse modelljükből azt a következtetést vonták le, hogy a társadalomnak a rosszabbodó minőség ellenére nem több, hanem kevesebb erőforrást kell a nyersanyagok megszerzésére fordítani a bányászati és a fémkinyerési technológiák tökéletesítése, a fajlagos anyagigények csökkenése és a helyettesítési lehetőségek kihasználása következtében. Így azt állítják, semmi okunk nincs annak feltételezésére, hogy a jövőben a műszaki fejlődés nem fogja ugyanúgy ellensúlyozni a kitermelt nyersanyagok és energiahordozók esetleges rosszabbodó minőségét, mint a múltban.

P. Forrester és munkatársai globális modellje annak feltételezésével szimulálta a világgazdaságot, hogy az emberiség kénytelen az egyre nehezebben hozzáférhető, gyengébb minőségű nyersanyagforrásokat is birtokba venni. Ily módon általánosították a fejlett országok helyzetét, amely ezután a modell

struktúrája következtében azt eredményezi, hogy a készletek fokozatos csökkenésével egy adott nyersanyag megszerzéséhez – a fajlagos reálköltségek emelkedése miatt – a társadalom rendelkezésére álló erőforrások egyre növekvő hányadát kell majd lekötni, ami azután lehetetlenné teszi a gazdasági növekedés folytatódását.

A gazdasági fejlődés és a nyersanyag-, illetve energiahordozó források kapcsolatának megértéséhez fontos annak ismerete, miképpen alakult a nyersanyag-, illetve energiahordozó-felhasználás egy-egy ország gazdasági fejlődésének történelmi folyamatában. Általános tapasztalat, hogy az egy főre jutó nyersanyag- és energiahordozó-fogyasztás az iparosodás előrehaladásával kezdetben meredeken emelkedik, majd a gazdasági fejlettség viszonylag magas színvonalán a növekedési ütem lelassul. Ez az irányzat feltehetően összefügg azzal a változással, hogy a termelésnek a gazdasági fejlődéssel járó szerkezetváltozása a hangsúlyt mindinkább a minőségi elemekre helyezi: a műszaki fejlődés élenjáró eljárásaira és termékeire, a jobb hatásfokra és anyagkihozatalra, a korábban tárgyaltak szerinti offenzív innovációkra.

Az általánosan tapasztalt irányzat mellett azonban a fajlagos nyersanyag- és energiafelhasználás abszolút szintje az egyes országoknál elég széles határok között eltér az átlagtól a természeti adottságok, a termelési szerkezet, a földrajzi méretek, a klimatikus adottságok és még számos más ok következtében. Ezzel összefüggésben megjegyzendő, hogy a KGST-országok az elmúlt két évtizedben az úgynevezett meredeken emelkedő szakaszban voltak: a nyersanyag- és energiafelhasználás gyorsabban emelkedett, mint a nemzeti jövedelem, ezért a termelés anyag- és energiaigényessége fokozódott. Ennek és az esetenként fejlesztésre szoruló termelési szerkezetnek a következménye, hogy a KGST-országokban esetenként az egységnyi nemzeti jövedelem előállításához 50-

60%-kal több energiahordozót kell felhasználni, mint ami a fejlettségi szintnek megfelelne.

Az ásványi nyersanyagok között gazdasági jelentőségüknél, az össztermelésben elfoglalt súlyuknál fogva külön fejezetet érdemelnek az *energiahordozók*. A világ egészére vonatkozó, az elmúlt 2–5 év során kialakított globális energetikai stratégiákat az alábbi elemekből lehet „összerakni":

– a szénhidrogén-készletek lényegesen kisebbek a szénkészleteknél, művelési arányuk pedig éppen fordított: ezért a szénhidrogén-készletek lényegesen előbb merülnek ki (esetleg már 30–50 év alatt), mint a szénkészletek (ezek kimerülésére a világ átlagában csak néhány száz év múlva kerül sor);

– az energiahordozók mindegyike egyenlőtlenül van elosztva a világban: ezért a világ energiaproblémáit csak nagy nemzetközi (Keletet és Nyugatot átívelő) összefogással lehet megoldani;

– az energiahordozók fogyasztásában ciklikus váltások figyelhetők meg: fa, szén, szénhidrogének, atomenergia, fúziós energia; ezek a ciklusok mind rövidebbek lesznek és a tendenciák visszafordítása sok akadállyal jár;

– az ma még jogos kérdés, hogy az atomenergia térhódítását – 50%-os részarány a forrásoldalon – mikorra lehet előirányozni és nem fog-e rövid távon a szén részesedése emelkedni;

– a kőolajár-robbanás után első természetes „védekező" reakció a helyettesítő anyagok kutatása volt: ilyennek bizonyult a szénfelhasználás fokozása, mint kipróbált út, az atomenergia felhasználása (ezen belül a szaporító reaktorok fejlesztésének gyorsítása), a napenergia és egyéb nem hagyományos energiaforrások igénybevétele, illetve ennek előkészítése a kutatás-fejlesztésen belüli súlypontképzéssel;

– minden új út egyben a múlttal szemben technológiai innovációs folyamatot indukált, mert az hamar és teljesen világossá vált, hogy az új energetikai és

környezetvédelmi követelmények mellett a régi technika bázisán a gazdaságosság követelményeinek nem lehet eleget tenni;

– új jelentőséget kapott az energiamegtakarítás kérdése: a növekvő energiaárak mellett most már nagyobb gazdasági áldozatot is érdemes hozni valamilyen energiatakarékos megoldásért;

– mindezzel párhuzamosan felértékelődtek és új indítást kaptak mindazok a kutatási-fejlesztési munkák, amelyek a geológiai feltárástól az energiahordozó-felhasználásig egyetlen ívben megrajzolható ún. energetikai vertikum bármely pontján alkotóan járulnak hozzá a műszaki-gazdasági paraméterek javításához;

– az általános és általánosítható energetikai tapasztalatokat az adott gazdasági egység viszonyai igen sok esetben jelentős mértékben torzítják: meghatározó jellegű a gazdasági egység adott színvonalú és összetételű energiaigénye, forrásokkal való ellátottsága, az energiaigény optimálisnak ítélt tervezhető dinamikája, a növekmények kielégítésének műszaki alternatívái és ezek gazdasági kihatásai;

– az energetikai beruházások a gazdasági egységek fejlesztési alapjait egyre fokozódó arányban veszik igénybe, így minden gazdálkodó egység előtt felvetődik a kérdés: mi legyen az arány az energetika fejlesztésében azon a kívánatos célhoz vezető úton, hogy energiahiány ne legyen a gazdasági fejlődés akadálya, ugyanakkor az energetikai fejlesztés az egész gazdaság fejlesztése elől ne vonjon el túlzott mértékben forrásokat;

– az energiahordozók várhatóan növekvő világpiaca az egymással kereskedő országok között a kereskedelmi – ezen túlmenően nemegyszer politikai – függőség sajátos formációit hozza létre, amelyeknek stabilizálása az ellátásbiztonság fontos eleme.

A felsorolást lezárva, három variánst lehet feltételezni.

1. Az ásványi nyersanyagok világpiaci ára meredeken megy felfelé, szocialista viszonylatokban pedig importkorlátok is fellépnek. Ebben az esetben a teljes foglalkoztatottság fenntartása érdekében a helyettesíthető anyagok zömét hazai munkával kell kitermelni, a szelektív iparfejlesztés erősen a hazailag kitermelhető nyersanyagok feldolgozási vertikumai felé tolódik el. Ez az energetika területén a szén erősebb felhasználását jelenti, s egyben a szénkémia fejlesztését, a nehéziparban az alumínium és réz alapanyagokra való erősebb támaszkodást, valamint a műtrágyagyártás fejlesztését, s a szénkémiára alapozott feldolgozó ipart. A teljesség kedvéért megemlítendő, hogy ez a variáns egyben a mezőgazdaság és élelmiszeripar erőteljes fejlesztését is jelenti. A termelési szerkezet fejlesztésénél és a beruházási források elosztásánál a következő változatok versenyeznek egymással:

– a különböző magyarországi nyersanyagok kitermelése (fő versenytársak: az ásványi anyagok bányászata és a mezőgazdaság);

– a feldolgozás különböző fázisai és irányai;

– egy-egy bányászati ágon belül a különböző járadékhozamú kitermelőhelyek.

Mindenképpen lemaradnak a versenyeztetés során azok a feldolgozó ágak, amelyek a drágúló és/vagy szűk importkorláttal rendelkező helyettesíthetetlen külföldi nyersanyagra épülnek.

2. A mai helyzet marad fenn, vagyis a nyersanyagimport drága, bizonyos importkorlátok is vannak, de végső soron a gazdaság fejlesztéséhez szükséges nyersanyagok beszerezhetők. Ebben az esetben mindaz, amit az 1. pont alatt jeleztem, tompábban hat, vagyis a különböző kitermelő ágak és a rájuk épülő vertikumok nemcsak egymással versenyeznek, hanem az importtal is.

3. A legkedvezőbb helyzet feltételezi a KGST-együttműködés célraorientált fejlődését és a fejlődő

országokkal való együttműködés kiszélesítését. Ez növeli a kedvező nyersanyagimport lehetőségeit és jó hatékonyságú devizakitermelést tesz lehetővé. Az 1973 előtti helyzet ugyan nem áll vissza, de a nyersanyagimport a mainál kedvezőbb feltételek között történhet. Ez esetben a széntermelésnek erős versennyel kell megküzdenie, az alumíniumot hordozók és a réz kitermelése feltehetően állni fogja a versenyt.

A körültekintő energiapolitika mindhárom variációra kidolgozza a kitermelési tevékenység fejlesztésének sorrendjét, beleértve az elsődleges feldolgozást is.

Az energiahordozó-modellek annyiban térnek el az általánosan alkalmazott nyersanyagmodellektől, hogy energiahordozó fajtánként innovációs ciklusokkal számolnak. F. Felix szerint például a gáz- és a kőolajfogyasztás 2030-ban minimálisra csökken (a mainak század részére), míg a szén és a nukleáris energia szerepe egyre intenzivebben nő.

P. H. Spitz modelljében az energiahordozó tartalékokat is figyelembe veszi a mai megkutatottság szintjén. Közülük legjelentősebb a szén. Figyelembe veszi, hogy míg a kőolaj és a földgáz ára folyton és nagymértékben emelkedik, a széné csupán egyes területeken és kismértékben nő, máshol viszonylag kismértékben még csökken is (USA). Ennek következtében a jövőben egyes vegyi anyagokat nem petrolkémiai, hanem szénkémiai eljárásokkal állítanak majd elő. A legnagyobb összeget arra a kutatásra fordítják, amely a benzint helyettesítő etilén szénből vagy olajpalából történő nagyüzemi gyártási eljárásának kifejlesztésére irányul.

P. Rodgers szerint 1985 után jelentős kőolajhiánnyal és újabb áremelkedéssel kell számolni, így a globális alapenergiahordozó-mérleg szempontjából az 1985 és 1995 közötti időszak látszik kritikusnak. Megállapítása szerint, ha ekkor nem áll rendelkezésre elegendő szénből és atomenergiából előállított vil-

lamos energia, a szénhidrogén-árak szinte korlátlanul emelkednek.

Általános az a vélemény, hogy a világ nagy mennyiségű széntartalékkal rendelkezik, ami az átmeneti időszakban ésszerű kiegészítője, biztos alapja a világ energiaforrásainak. A szén felhasználási problémái, térségenkénti eltérő megoszlása, nehéz fizikai munkát igénylő kitermelése a technikai színvonal fejlődésével - gépesítés, széntávvezeték, cseppfolyós állapot alkalmazása stb. – kiküszöbölhetők. Ha a szenet intenzívebben használnánk fel fűtésre, úgy jelentős mértékben meghosszabbíthatnánk a világ olajtartalékait. Emellett az olajat a vegyiparban sokkal hatékonyabban lehetne hasznosítani, mint hőtermelési célokra. Az elkövetkező évszázadra vonatkozó hosszú távú stratégia pedig a veszedelmes és sok felhalmozott hulladékkal járó atomenergia helyett a napenergiára alapozható.

5.2. A NYERSANYAG-POLITIKA ÖSSZETEVŐI

A második világháború után a fejlett tőkésországokban kibontakozott lendületes gazdasági növekedés igen nagy mértékű nyersanyag- és energiakeresletet váltott ki. Ezt az igényt a szerkezetileg szűk és geológiailag erőteljesen romló körülmények között működő hazai kitermelő iparok egyre kevésbé tudták kielégíteni. A hazai feldolgozó és a kitermelő ipar eredményessége közötti aránytalanság a fejlett tőkésországok zömét a külső erőforrásokra való fokozott támaszkodásra indította.

Az 1973/74-es energiaválság előtti tőkés nyersanyag- és energiapolitika jellemzője, hogy a keresleti oldal változásait (színvonalát, növekedési ütemét, szerkezetét) nagyrészt külső adottságként kezelte és fő céljának a kereslettel egyensúlyt tartó exportkínálat előteremtését, illetve megszervezését tekintette.

Ezzel összefüggésben a kereslet szabályozása, elsősorban a nyersanyag- és energiaszükséglet korlátozása, takarékossági, gazdaságszerkezeti, környezetvédelmi stb. szempontok alapján egészen a legutóbbi időkig háttérbe szorult.

Emellett a nyersanyag- és energiakereslet növekedésével nem tartott lépést a legtöbb fejlett tőkésországban a nemzeti kitermelő ipar fejlődése. Ennek következtében a nem hazai források növekvő mértékű igénybevételéhez kellett folyamodni. E folyamat igen gyorsan zajlott le az energiaszférában, de megfigyelhető volt a legtöbb nyersanyag esetében is. A külső forrásoktól való erőteljes függőség nagymértékben gyengítette a kormányzati ellenőrzés lehetőségét az ellátás fölött. A kormányok ezt a növekvő arányú importfüggőséget, egy-két átmeneti időszaktól eltekintve, nem mérlegelték elsődleges fontosságú kérdésként, mivel egyrészt megbíztak a nemzetközi gazdasági rendszer normális működésében, másrészt a biztonsággal szemben előnyt adtak a gyors növekedésnek és ezzel összefüggésben a nemzetközi versenyképesség erősítésének. Ez az utóbbi követelmény a nyersanyag- és energiaigényt a lehető legkisebb költségek alapján kívánta kielégíteni, ami az esetek túlnyomó többségében a hazai termeléssel szemben az importot helyezte előtérbe.

A hazai ipar fejlettsége és fejlesztési lehetősége szempontjából nagy jelentőségű a hazai ásványi-nyersanyag-vagyon kiaknázhatósága, és a nemzeti nyersanyag- és energiapolitikát alapvetően az illető ország nyersanyag- és energiaellátottsága határozza meg.

Ezen túlmenően fontos tényezőként tartják számon a külső nyersanyag- és energiaszállítóktól való függőség mértékét, a függőség jellegét és struktúráját, továbbá a gazdaságfejlesztés jellegét.

A legtöbb tőkésország bányászatának a kívánalmakhoz nem illeszkedő szerkezete, lassú fejlődése,

illetve adott esetben visszafejlődése több tényezőnek tulajdonítható. Ezek közül kiemelendő, hogy a nagy hagyományokkal rendelkező bányászati tevékenység miatt számos esetben az ásványi nyersanyagvagyon kimerülése tapasztalható, illetve a kutatás nem megfelelő intenzitása következtében a megkutatott vagyon növekedése nem tartott lépést a felhasználás erőteljes bővülésével. Különösen Nyugat-Európára jellemző, hogy az utóbbi 30 évben egyre rosszabb minőségű, nehezebben hozzáférhető, kedvezőtlen természeti feltételekkel rendelkező nyersanyagokat termeltek ki. Ennek a termelési költségek növekedésén túlmenően – új szempontként felmerülve – környezetvédelmi konzekvenciái vannak, tekintettel a növekvő mennyiségű hulladék- és meddőanyag elhelyezésére, a rekultivációra.

A gazdasági függőség növekedésének legérzékenyebb területe az energiaellátás. Az e téren jelentkező importfüggőségből fakadó potenciális sebezhetőséget, amely ellátási korlátozásban, nagyarányú áremelkedésben nyilvánulhat meg, a kormányok egészen a legutóbbi évekig nem értékelték megfelelően. Kétségtelen, hogy a második világháború utáni időben egészen az 1970-es évek elejéig jelentős és tartós ellátási zavarra, korlátozásra, illetve áremelésre nem került sor, sőt a nyersanyag- és különösen az energiapiacokra tendenciaszerűen a túlkínálat és a csökkenő árak voltak jellemzőek. Ezzel összefüggésben az importfüggőség biztonsági konzekvenciáinak értékelését illetően az egyes országokban különbségek voltak tapasztalhatók. Ezek egyrészt az egyes kormányok által követett gazdaságpolitikából, másrészt pedig a nemzetközi hatalmi struktúrából következtek. Így például az NSZK-ban és Svájcban az uralkodó felfogás az volt, hogy a piacgazdaságokban elsőrendűen a magánvállalatok feladata a nyersanyagellátás biztosítása a lehető legkisebb költségek mellett. A közvetlen állami beavatkozás a felfogás

szerint a hatékonyság romlását eredményezi, ezért azt a lehetőség szerint kerülni kell. Azokban az államokban, ahol a viszonylag kiterjedt állami szektor miatt az állami beavatkozásnak, szabályozásnak megvannak az elfogadott hagyományai, ott a nyersanyagellátás, de különösen az energiaellátás biztonsági vonatkozásait hangsúlyozottabban vették figyelembe (pl. Angliában).

A külföldi energia- és nyersanyagszállításoktól nagymértékben függő államok, így például a nyugat-európai országok, illetve ezek felhasználó vállalatai az ellátásuk stabilabbá tétele érdekében fokozódó mértékben alkalmazzák a hosszú lejáratú szerződéseket. Különösen az 1960-as években fokozódott e szerződések keretében lebonyolódó nyersanyagforgalom. Az eredetileg japán módszernek tekintett beszerzési mechanizmus széles körben terjedni kezdett a nyugat-európai országok vállalatai körében is, míg az amerikai beszerzési politikára változatlanul a hagyományos közvetlen külföldi beruházási eljárás jellemző. A hosszú lejáratú (15–30 éves) szerződések jelentőségének erőteljes fokozódása elsősorban a feldolgozó ipari vállalatok azon törekvéseinek tükröződése, hogy saját nyersanyagellátásukat stabillá tegyék.

A nyersanyag- és energiafogyasztásban döntő szerepet játszó feldolgozó ipar nyersanyag- és energiaigényének intenzitása és az egyes országok hazai ásványvagyonának nagysága között nincs egyértelmű összefüggés. A hazai nyersanyagokkal és energiaforrásokkal kevésbé jól ellátott országok feldolgozó iparának fajlagos anyag- és energiaigényessége nem feltétlenül kisebb, mint az ásványi nyersanyagokkal jobban ellátott országoké és megfordítva. A fejlett tőkésországok közül a legjobb kitermelési adottságokkal rendelkező Egyesült Államok feldolgozó iparának anyag- és energiaintenzitása a fejlett tőkésgazdaságok átlaga alatt van. Ezen túlmenően megállapítható, hogy a nyersanyagintenzitás foka és a gazdaság

mérete között sem található semmilyen korreláció.

A gazdaságfejlesztés irányának viszonylag kisebb anyag- és energiaigényt kiváltó szerkezeti módosítása először a nyersanyag- és energiaszegény kisebb nyugat-európai országokban volt megfigyelhető. Az ágazati és termelési specializációt az importált nyersanyagok felhasználásának minimalizálása, valamint a magas szakképzettségű munkaerő igénybevételének maximalizálása jellemzi. A specializációnak ez az iránya tükröződik a szóban forgó országok exportszerkezetében is. 1973-ban a svájci exporttermékek súlyegységre számított értéke 8–9-szerese volt az import átlagos értékének. Jelenleg a kis országok többségében mind a nyersanyagfelhasználási, mind az energiafelhasználási fajlagos értékek csökkenő tendenciát mutatnak. Ez részben az általános műszaki fejlődésből fakad, részben pedig a gazdasági fejlettség természetes velejárója, mivel a nyersanyagfogyasztás és a gazdasági fejlettségi színvonal nem növekedik egyforma ütemben.

Az energiafelhasználás és a gazdasági fejlődés közötti kapcsolat bonyolultabb, mint a nyersanyagfogyasztás és a fejlettségi színvonal közötti összefüggés. Az olajválságot megelőző 10 évben a fejlett tőkésországok többségében a bruttó nemzeti termék energiarugalmassági mutatója – amely az elsődleges energiafogyasztás növekedési ütemének és a bruttó nemzeti termék növekedési ütemének a hányadosa – egynél nagyobb volt. A gazdasági növekedésnek az olajválságot megelőzően általánosan tapasztalható fokozódó energiaintenzitását azonban a rugalmassági együttható nem fejezi ki pontosan, mivel az országok energiamérlegének szerkezete a szóban forgó időszak alatt jelentősen átalakult a végső felhasználásban hatékonyabban hasznosítható szénhidrogének javára, a hasznos energiafogyasztás lényegesen gyorsabb ütemben növekedett a hőérték alapján számított fogyasztásnál.

Az energiamérleg jelentős arányú szerkezeti átalakulásakor a hőérték szerinti és a hatékonyságot figyelembe vevő energiafogyasztás ellentétesen is alakulhat. A jobb hatásfokkal felhasználható energiahordozók arányának növelése ugyanis az energiafogyasztás növelésének látszólagos lelassulását is kiválthatja és megfordítva. A szerkezeti változások lelassulása vagy hiánya esetén a kétféle fogyasztás dinamikája közeledik, illetve hasonlóvá válik egymáshoz. Minél energiaintenzívebbé válik egy alapvetően energiaimportra utalt gazdaság, annál nehezebb és költségesebb kedvezőtlen külső hatások esetén az energiafelhasználás színvonalának vagy szerkezetének lényeges módosítása.

Ezzel azonban kevés tőkésország él, kevés ország gazdaságpolitikája törekedett az olajárrobbanás előtt a gazdaság fajlagos energiaigényének tudatos csökkentésére. Az ipari ágazatok energiaintenzitást csökkentő törekvései főleg az új termelési eljárások bevezetése révén mintegy kétszer olyan hatékonynak bizonyultak, mint a globális szerkezeti átalakítás, azaz a kevésbé energiaintenzív iparágak súlyának növekedésével elért energiamegtakarítás.

5.3. ENERGIASTRATÉGIAI VÁLTOZATOK

Az energia áremelkedésének, a takarékossági intézkedéseknek és a mérsékelt gazdasági fejlődésnek együttes hatására az energiafogyasztás növekedési üteme csökkent. A csökkenés zömét azoknak az ágazatoknak a visszahúzódása okozta, amelyek sok energiát fogyasztanak. Az is bebizonyosodott azonban, hogy az energia iránti kereslet meglehetősen rugalmatlan az áremelkedésekre. Például az olaj világpiaci ára 1972 és 1976 között 5-szörösére emelkedett, a nyugat-európai országok olajkereslete csupán néhány százalékkal csökkent. Közrejátszott ebben az is, hogy

az országok zömében a belföldi energiaárak nem követték szorosan a világpiaci árakat.

A felhasználók reális tájékoztatása és a fogyasztás csökkentése céljából ezért javaslatok születtek a belső árképzésnek a világpiaci árak alapján történő kialakítására. A jövőben a kormányok várhatóan hathatósabban fognak az árpolitika eszközeivel az energiafelhasználás mérséklésének irányába hatni. Ezt az importáló országok esetében nagyon megnehezíti, vagy lehetetlenné teszi az antiinflációs politika, a magas energiaárak pedig kedvezőtlenül hatnak a hazai vállalatok nemzetközi versenyképességére. Ezzel összefüggésben várható, hogy nagy szerepet kapnak az egyéb, nem árpolitikai jellegű keresletszabályozó eszközök.

A gazdaságok az átlagos energia- és nyersanyagintenzitás csökkentésére fokozottabb mértékben kívánják igénybe venni a struktúrapolitikai eszközöket, bár erre vonatkozólag az elképzelések kevésbé kiforrottak, mint a takarékossági törekvéseknél. A struktúrapolitikával való összefüggésben várható, hogy az árrobbanás által leginkább sújtott országokban erőteljes törekvés lesz tapasztalható a nyersanyag- és energiaigényes termelési tevékenységek visszafejlesztésére vagy legalábbis a mérsékelt fejlesztési ütem fenntartására. Ezzel összefüggésben felerősödhet az anyag- és energiaigényes ágazatok részleges külföldi kitelepítésének folyamata a „harmadik világba" történő beruházások alapján. E törekvés találkozik a fejlődő országoknak a hazai nyersanyagforrások fokozottabb feldolgozására irányuló törekvéseivel.

A nemzeti nyersanyag- és energiapolitika átrendeződése következtében a célok rendszerében alapvető változások következtek be. Ezek közül a legfontosabb a külső forrásoktól való függőség csökkentése, vagyis az ellátásbiztonság fokozása, a keresletszabályozás, a rugalmasság fokozása a választási lehetőségek szá-

nak növelésére, valamint a társadalmi célok hangsúlyozottabb figyelembevétele. Megállapítható, hogy a célrendszer jelentősen kibővült, a múlthoz képest bonyolulttá és ellentmondásossá vált. Az ökológiai célok például ellentétbe kerülhetnek a külső függőség csökkentésének, vagyis a hazai nyersanyag- és energiaforrások fokozottabb kihasználásának céljával. Mindez magasabb követelményeket és igényeket támaszt az ellátáspolitika eszközrendszerével szemben. Általában megállapítható, hogy a kormányzati politika támogatására igénybe vett eszközök száma, ezek relatív jelentősége és szabályozó szerepe kibővült a múlthoz képest. Az eszköztár legfontosabb eleme a hazai nyersanyag- és energiaforrásokra való nagyobb fokú támaszkodás azokban az országokban, ahol nem túl kedvezőtlen természeti adottságok alapján erre lehetőség van. Továbbá nagy szerepet kapott az újrafelhasználás ösztönzése is. A nyersanyag- és energiakereslet fogyasztói oldalának befolyásolására, növekedésének mérséklésére a takarékosságra való ösztönzés gazdasági módszereit, valamint a nyersanyag- és energiaintenzitás csökkentésének struktúrapolitikai eszközeit alkalmazzák.

Ezen túlmenően a kibővült eszköztár fontos eleme még az energiamérleg szerkezeti fejlődésének befolyásolása, a nyersanyag- és energiaimport nagyobb arányú relációs diverzifikálása, a hosszú lejáratú kormányközi szállítási egyezmények, a saját külföldi kitermelő ipari vállalkozások, a fogyasztói országok nemzetközi összefogása, valamint a készletezési politika.

A hazai forrásokra való nagyobb fokú támaszkodás a legtöbb fejlett tőkésországban az *energiaellátásban* figyelhető elsősorban meg. Ennek alapvető oka, hogy energiatermelésre alkalmas valamilyen hazai energiaforrással az országok legtöbbje rendelkezik, e téren az energiahordozók általában nem képeznek olyan szűkös korlátot, mint számos ásványi nyers-

anyag esetén. Mind jelentősebb az energiahordozók egymást helyettesítő lehetőségeinek kihasználása.

A hazai energiaforrások fokozódó mértékű igénybevétele esetében az erőforrások viszonylag nagymértékű átcsoportosítását kell végrehajtani a hazai energiaszektorba. Ebből következően szinte valamennyi országban növekszik az energiaszektorba irányuló beruházásoknak az aránya az összes beruházáson belül. Az energiaszektor beruházásainak nagyarányú növekedését olyan tényezők idézik elő, mint a nehezen hozzáférhető lelőhelyek és rossz természeti feltételekkel rendelkező telepek kiaknázása, a bonyolult körülmények között végzett termelés, a fokozottabb kutatási és feltárási tevékenység, az egyre romló munkaerőhelyzet miatt a munkaerő technikai felszereltségének fokozása, a növekvő környezetvédelmi kiadások. Az Északi-tenger angol szektorának erőteljes fejlesztése például komoly nehézségeket okoz az ország számára.

Bonyolult feladat a fejlesztéshez szükséges hatalmas erőforrások előteremtése, komoly költségvetési nehézséget okoz, fokozza az inflációt, növeli a külső adósságállományt.

A hazai energiabázis fejlesztésének előtérbe kerülésével több fejlett tőkésállam felülvizsgálta korábban követett *szénpolitikáját*. A külső energiafüggőség a legtöbb országban az energiaellátásban korábban domináló szénbányászat leépítésének hatására következett be. A hazai szénnek az energiamérlegekben való részaránya csökkentésével párhuzamosan csökkent az energiaellátás potenciális biztonsága. A szén szerepének átértékelését a válság után két tényező idézte elő: egyrészt a kőolaj árának és az atomenergia-előállítás költségének nagymértékű növekedése következtében a hazai szén versenyképessége fokozódott, másrészt felértékelődött a hazai erőforrások biztonsága. A nemzeti energiapolitikai tervekben a hazai szénnek mint az importált olaj részleges helyette-

sítőjének és így az ellátásbiztonság fokozójának potenciális szerepét az egyes országok nem egyformán értékelik. Ennek fő oka a hazai szénkészletekkel való ellátottság különbözősége, a széncsoportok tárgyalási pozíciója, a fizetésimérleg-megfontolások, a hazai beruházási és munkaerőhelyzet, az exportáló ágazatok nemzetközi versenyképessége.

Általában megállapítható, hogy a jelentősebb szénkészletekkel rendelkező országok többségében a széntermelés abszolút csökkenésének üteme mérséklődik, sőt számos helyen intenzív fejlesztés indult. A nyugat-európai országok közül távlatilag két ország: Nagy-Britannia és Spanyolország kívánja széntermelését abszolút volumenben számottevően növelni, de jelentős termelésnövekedés várható egyes dél-európai országokban is. Az Európán kívüli fejlett tőkésországokban, amelyek szénbányászata jelentős, hosszú távon a széntermelés várhatóan nagymértékben növekedni fog, az Egyesült Államokban előreláthatólag 50–100%-kal, Kanadában 120–150%-kal, Ausztráliában 60–70%-kal.

A széntermelés struktúráját illetően kiemelendő, hogy a barnaszén- és lignitbányászattal rendelkező országokban ezek kitermelése – függetlenül az egyéb szénfajták bányászatától – intenzíven növekszik. Ezzel összefüggésben a múlttal szemben jelentős beruházásokra is sor kerül, 1960 és 1973 között a széntermelő nyugat-európai országokban ugyanis a szénbányászati beruházások folyóárakon is csökkentek. A szénbányászatba újonnan áramló tőkebefektetések elsősorban modernizálási célokat szolgálnak, de egyre jelentősebb arányban vesznek részt az új kutatások és feltárások, valamint az új bányák létesítésében is. A szén piaci problémáitól, a kőolaj- és az atomenergia meginduló versenyétől tartva a szabad tőkék általában nem irányulnak a szénbányászatba. A kockázatot az állami tőkénél jobban mérlegelő magántőke számára nem nyújtott kielégítő garanciát a Nemzet-

közi Energia Ügynökség által akkor elfogadott 50–52 dolláros tonnánkénti olajküszöbár, ami elsősorban az északi-tengeri szénhidrogén-beruházások védelmét szolgálja, a szénbányászatban pedig csupán a legnagyobb kapacitású amerikai és angol bányákat tette rentábilissá.

Az energiapolitika eszközrendszerének részét képező új központi támogatási preferenciák kiterjednek a széntermelés növelésére irányuló beruházásokra, a bányászati létszám megtartására és továbbképzésére, adott esetben az eladatlan készletek finanszírozására, a termelés rugalmasságának biztosítására, a piaci kockázat csökkentésére, valamint az erőművi szénfogyasztás ösztönzésére.

Az erőművi szénfogyasztás fokozásának célja döntően az, hogy a nyugat-európai atomerőművi program elhúzódását, illetve visszafogását ellensúlyozza. Az erőművi szénpiac kibővítésére törekvő energiapolitikai intézkedésekkel összefüggésben szembetűnő, hogy a fejlett tőkésországok közül a legerősebb kényszerítő jellegű állami beavatkozás a szabadpiaci gazdasági ideológiát követő Egyesült Államokban és az NSZK-ban tapasztalható. Az új szénerőművek építésére, illetve a meglevőek széntüzelésre történő visszaállítására irányuló törekvés elsősorban az Egyesült Államokban igen erőteljes, azonban ez idő szerint az erőművek még ellenállnak, főképp a környezetvédelmi háttérre hivatkozva. Az NSZK-ban például 1975-ben elfogadott törvény írja elő, hogy 1980-ig az erőművek évente 33 millió tonna szenet kötelesek felhasználni, valamint, hogy a kormány 6000 MW szénbázisú kapacitáslétesítést beruházási támogatással segít elő. A kormányzati intézkedéseknek és bizonyos mértékig a villamosenergia-termelő vállalatok saját termékdiverzifikációs politikájának hatására a közöspiaci országokban az erőműveknek szállított szén mennyisége a legutóbbi években 11–16%-kal növekedett. Az erőművi felhasználás mellett a szénipar je-

lentős erőfeszítéseket tesz a szén lakossági felhasználásának ösztönzésére is. Ennek következtében ezen szektor fogyasztásának volumene több fejlett ipari országban nem csökkent.

Távlatilag a szén fogyasztói piaca nagymértékben függ a gazdaságos *szénnemesítési* módszerek ipari léptékű megvalósításától. Az ezzel kapcsolatos kérdések a kutatás-fejlesztési célokban a nagy széntermelő országokban (USA, NSZK, Anglia) az utóbbi években előtérbe kerültek, és jelentős szerephez jutottak, továbbá fokozódott a nemzetközi fejlesztési együttműködés is.

A szénbányászat fejlesztésének komoly akadálya a fejlett tőkésországokban a romló munkaerőhelyzet, illetve az ebből származó magas munkabér. Az új szakemberek kiképzése tovább növeli a szénbányászat egyébként is magas költségeit. Így a széniparnak nagyarányú eleven munkát helyettesítő beruházásokat kell eszközölnie a termelékenység szintentartására, illetve növelésére, mivel a szénbányászatban foglalkoztatottak számának tartós növekedése nem várható.

A termelésnövekedés szempontjából az sem elhanyagolható tényező, hogy a szénbányászat a tőkésországok zömében erős és fokozódó környezetvédelmi nyomásnak van kitéve, mind közvetlenül a kitermelés fázisában, főként a növekvő arányú külszíni fejtések következtében, mind pedig közvetve, főként a széntüzelésű erőműveket, de az egyéb szénfelhasználókat is sújtó környezetvédelmi intézkedések miatt. E szempontok nagymértékű előtérbe kerülése az utóbbi időben pótlólagos gazdasági terheket ró a szénszektorra, és ugyanakkor intenzíven ösztönzi a szennyezésmentesebb termelési és felhasználási eljárások kidolgozását és minél előbbi alkalmazását.

A nemzeti energiaprogramoknak a válságra való első reagálását az *atomenergia-termelés* erőteljes fokozásának célja jellemezte.

A korábbi elképzelésekhez képest azonban az atomenergia-programok lényeges visszafogása figyelhető meg, bár egyes tőkésállamokban a villamos energiának már nem elhanyagolható hányadát állítják elő atomerőművekben.

Az atomerőmű-építési programok visszafogása, a beruházási tervek tényleges megvalósításának jelentős visszaesése nagyrészt gazdasági okokra vezethető vissza. Ezen okok közül a legfontosabb az atomerőművek beruházási költségeinek a biztonsági követelmények erőteljes növekedése miatt az utóbbi időben tapasztalható nagyarányú növekedése és az így előálló finanszírozási nehézségek, a létesítési idő jelentős elhúzódása, a nukleáris fűtőanyag (urán) költségeinek jelentős emelkedése, valamint a fokozottabb társadalmi nyomás. Az elmúlt évtizedben az atomerőművek létesítésének költsége folyó árakon 4–5-szörösére emelkedett. Az egyes kormányok – különösen fejlett országokat sújtó pénzügyi nehézségek következtében – az atomenergia fejlesztéséhez nyújtott állami támogatások jó részét vissza akarják kapni, s egyre kevésbé hajlandók jelentős térítésnélküli szubvenciókra és egyéb kedvezményekre. Ilyen politikát követ például az amerikai és a nyugatnémet kormány.

Az urán energiatartalmának nagyobb hányadát hasznosító *szaporítóreaktor* tekintetében a nyugat-európai álláspont eltér az amerikaitól. A szaporítóreaktorok a nyugat-európai kormányok számára azért vonzóak, mert ezekkel csökkenthető az uránigény. Az energiatermelő szaporítóreaktorok kutatása és fejlesztése ennek következtében a nyugat-európai programok előterében áll. Az önálló urándúsításra irányuló nyugat-európai törekvések az amerikai dúsítotturán-embargó következtében nagyrészt igazolást és további ösztönzést nyertek. Ehhez hozzájárul az is, hogy az Egyesült Államok – tekintettel dúsítási kapacitásainak túlterheltségére – 1986-ig nem fogad el további dúsítási rendelést.

6. A hazai ásványvagyon hasznosítása

6.1. MAGYARORSZÁG NYERSANYAG-ELLÁTOTTSÁGA

Mint már tárgyaltuk, hazánk gazdasági fejlődését a feldolgozó iparnak – kevés anyagot és sok magasan képzett munkát, szellemi ismereteket tartalmazó termékekre irányuló – fejlesztésével kívánjuk megoldani. Ezt a koncepciót alátámasztotta, hogy a nyersanyagszükségletünk mind nagyobb részét viszonylag alacsony világpiaci árakon, kedvező feltételekkel a KGST-országokkal kialakuló gazdasági együttműködés keretében zavartalanul ki tudtuk elégíteni, az import ellenértékét nagyobb hányadban feldolgozó ipari termékekkel, kisebb hányadban mezőgazdasági termékekkel egyenlítve ki.

A koncepció keretében népgazdaságunk töretlenül fejlődött: 1950 és 1975 között a nemzeti jövedelem évi átlagban 5,7%-kal nőtt, külkereskedelmi mérlegünk 1973-ig – fokozódó ingadozásokkal – kiegyenlítetten alakult; az igényeink kielégítésében mind nagyobb szerephez jutó nyersanyag-behozatal ellenértékét az exportált termékeink árbevételéből kedvező cserearányok mellett fedezni tudtuk. Ezek a kedvező cserearányok azt jelentették, hogy az aránylag olcsón beszerezhető nyersanyagokért viszonylag kevés feldolgozott terméket kellett kiszállítanunk.

Népgazdaságunk itt röviden vázolt fejlődése során, annak ellenére, hogy ásványi nyersanyagokat kiter-

melő iparunk 1950 és 1975 között jelentős mennyiségi és minőségi fejlődésen ment keresztül, erőteljesen csökkent a hazai termelés aránya mind ásványi nyersanyagigényeink kielégítésében, mind az ország bruttó termelésén belül. Annak ellenére, hogy ebben az időszakban kezdődött el és fejlődött magas színvonalra a bauxitbányászat, a földgáztermelés és az uránércbányászat, jelentős csúcsteljesítményt biztosított a szükséges időpontban a szénbányászat, a rendszeres geológiai kutatások pedig olyan potenciális termelési ágakat tártak fel, mint pl. a mangánércek, rézércek, különféle egyéb ásványok, a hazai termelés aránya ásványi nyersanyag felhasználásunkon belül 75%-ról 50% alá csökkent, az ipar bruttó termelésén belül pedig 9–10%-ról 3,8%-ra. Az aránynak ezt a csökkenését – egyes bányászati ágazatok vázolt fejlődése mellett– elsősorban az okozta, hogy energiafelhasználásunkon belül a hosszú időn keresztül kedvező feltételekkel biztosítható szénhidrogének előtérbe jutását nem csupán a hazai széntermelés *arányának*, hanem *abszolút* mennyiségének a csökkentésével együtt valósítottuk meg. A hazai széntermelés ugyanis a csúcspontot jelentő 1964. évhez képest 1975-ig tonnában mérve 79%-ra, hőértékben számítva pedig 72%-ra csökkent. A két arányszám egybevetése – és az a körülmény, hogy a termelés hőértéke lassan azóta is csökken, a tonnában mért termelés átlagosan évi 1%-os növekedése mellett – mutatja, hogy a termelés csökkentése elsősorban az átlagosnál magasabb fűtőértékű mélyművelésű szeneket érintette.

Az ásványi nyersanyagok kedvező világpiaci feltételei mellett – és részben ezekkel a feltételekkel alátámasztva – közrejátszott a tárgyalt fejlesztési koncepció kialakulásában és a hazai bányászat részleges háttérbe szorulásában az az általános vélemény is, hogy Magyarország ásványi nyersanyagokkal *rosszul ellátott* ország. Egy ország ásványi nyersanyag ellátottsága azonban erősen *viszonylagos*. A világpiaci

áraktól és beszerzési feltételektől függ ugyanis, hogy adott ásványvagyonnak – bányász-szakkifejezéssel élve – mekkora hányada *műrevaló* és az ellátottságnál figyelembe vehető. A bányászatban a műrevalóságot a kinyerhető ásvány termelési értékének és termelési költségének hányadosával mérik és csak azt az ásványvagyont, illetőleg az ásványvagyonnak csak azt a részét tekintik kitermelésre érdemesnek: műrevalónak, amelynél a mutatószám értéke nagyobb, mint 1.

Ez a bányászatban hosszú ideje alkalmazott mérőszám kissé eltér a komplex hatékonysági mutatóknak a 4. fejezetben tárgyalt felépítésétől, mert a nettó hozamok (tiszta jövedelem, nemzeti jövedelem, nyereség stb.) helyett a világpiaci árból levezetett költséghatárral számba vett *bruttó termelési értéket és a ráfordítások* reálisan megállapított *költségeit* hasonlítja össze, a termelési kapacitás elérése utáni egy esztendőre. Ez a mutatószám tehát azt méri fel, hogy a vizsgált ásványvagyon *képvisel-e a gazdaság számára potenciális értéket.* Azt a népgazdasági döntéselőkészítés mindenkori előírásai szerint *külön kell vizsgálni,* hogy a műrevalónak minősülő ásványvagyonból melyik rész az, ahol – más fejlesztési változatokhoz képest a hatékonysági követelmények kielégítésére tekintettel – a termelés előirányozható és milyen rangsorral.

Ha pillanatnyilag figyelmen kívül hagyjuk egy-egy ásványi nyersanyaglelőhelyen a kitermelési költségek várható változtatását, akkor nyilvánvaló, hogy a műrevalóságot az értékelés alapját képező *világpiaci árak* határoznák meg, azok emelkedése tehát változatlan kitermelési költségek mellett növeli minden ország ásványinyersanyag-vagyonának műrevaló, az ellátottságnál figyelembe veendő hányadát.

A magyar ásványvagyon felértékelődése és így a hazánk ásványvagyon-ellátottságára vonatkozó álláspont módosulása azonban a közvetlen világpiaci ár-

emelkedéssel együtt még az alábbi körülményekre is visszavezethető:

a) földtani kutatásaink kiszélesítése lehetővé tette ásványinyersanyag-vagyonunk részletesebb megismerését;

b) a vizsgálati, számítási módszereknek a fejlődése ásványinyersanyag-vagyonunk reálisabb értékelését tette lehetővé;

c) a nyersanyagokkal együtt az ásványi nyersanyagok – különösen az energiahordozók – világpiaci árának az 1973–1974. évvel megkezdődött emelkedése és ezzel a korábbi árarányok jelentős eltolódása;

d) a világpiacon a feldolgozott termékek elhelyezésének növekvő nehézségei és romló feltételei, amelyek devizakitermelési költségeink viszonylagos emelkedéséhez vezettek;

e) a technikai fejlődés, amely mind a kitermelésnél, mind a feldolgozásnál kiterjeszti a gazdálkodás hatékonyságát biztosító ásványi nyersanyagok körét.

Az elmúlt 15 év alatt a *földtani kutatások* ismert, művelésre érdemes ásványinyersanyag-vagyonunkat mintegy kétszeresére növelték. A szén- és szénhidrogén-kutatások ismert eredményei mellett külön figyelmet érdemel a rézérc, a bauxit, az oxidos mangánérc, valamint egyes építőipari, szilikátipari nyersanyagok kutatásának eredménye. Ez utóbbiak fedezetet nyújthatnak a termelés olyan kiterjesztésére, hogy távlati szükségleteinket – a gazdasági eredménytől függően – tartósan hazai forrásokból elégítsük ki és egyes esetekben még kivitelre is mód nyíljék.

A *vizsgálati módszerek* keretében legnagyobb jelentősége annak van, hogy a hazai ásványvagyon-termelés népgazdaságilag indokolt keretének a megállapításához a hazai *árak* és önköltségek szembeállítása helyett a világpiaci árakból levezetett *költséghatárt* állítjuk szembe a hazai termelés fejlesztésének reálisan megállapított költségeivel. A költséghatár – ex-

portra szánt termelés esetén – az általunk elérhető árból a termelőhely és az értékesítési hely között felmerülő költségek levonásával állapítható meg, importhelyettesítésnél a világpiaci áraknak és a bennünket terhelő szállítási és egyéb költségeknek az összegéből. Importhelyettesítés esetén ezen elv érvényesítése a hatékonysági számításoknál azt jelenti, hogy a hazai ásványi nyersanyagok termelési értékét azon *legkedvezőtlenebb* egyéb forrás költségével vesszük azonosnak, amelynek igénybevételére a hazai szükségletek kielégítése érdekében még szükség van. E termelési értéket – gazdaságunk nyílt jellegéből eredően – általában a nyersanyag világpiaci árának és a cseretermékek devizakitermelési költségének szorzatából képzett, illetve levezetett költséghatár jelenti. A számításnál a nyersanyagtermelési vertikum azon fázisának behozatali adataiból kell kiindulni, amely a legkedvezőbb feltételekkel folytatható. Az itt várható – és devizakitermelési költségekkel forintra átszámított – behozatali árból az adott termékhez tartozó feldolgozási költségek levonásával, valamint a számításba vett importtermékhez szükséges nyersanyag mennyiségéből állapítható meg a hazai termelésű ásványi nyersanyagok értékelésénél figyelembe veendő *költséghatár.*

Hasonló jelentősége van a hatékonysági vizsgálatoknál annak a már tárgyalt megállapításnak, hogy az ásványinyersanyag-import – növekményjellegénél fogva – eleve jelentős volumenű, tehát ellentételezésére a meglevő cseretermék-kapacitások – különösen jelenlegi külkereskedelmi egyensúlyhelyzetünkben – nem elégségesek. Ezért a behozatal ellentételezésére szolgáló exporttermékek termelési költségein kívül az összehasonlításnál – az ásványi nyersanyagok hazai termelésének fejlesztésére vonatkozó változatokhoz hasonlóan – számításba kell venni itt is a *kapacitások létesítésének költségeit.*

Az ásványi nyersanyagok ismert *világpiaci áremelkedéséről*, amely hazai termelési lehetőségeinket felértékelte, már eddig is többször említést tettem. Ezek kiegészítéseként itt csak arra térek ki, hogy ez a viszonylagos áremelkedés visszafordíthatatlannak tekinthető és így biztos bázisa a hazai ásványinyersanyag-termelési vertikumok megkövetelt hatékonyságának.

A hosszú távú gazdaságpolitikai döntéseknél biztonsággal figyelembe vehető, hogy az energiahordozók és más ásványi nyersanyagok 1973 óta bekövetkezett áremelkedése nem konjunkturális (ciklikus), hanem szekuláris (hosszú távon tartós) változás volt, amelyeknek okai nem a pillanatnyi piaci viszonyokban, hanem a világméretekben érvényesülő (globális) reálfolyamatokban gyökereznek. Így sem a közelebbi, sem a távolabbi jövőben nem várható olyan árcsökkenés, amely a magyar ásványvagyon hasznosításának 1973 óta kialakult új, a gazdaságosság szempontjából kedvező körülményeit megváltoztatná. Különösen vonatkozik ez azokra az ásványi nyersanyagokra, amelyekből a jövőben abszolút szűkösség várható – elsősorban a szénhidrogénekre –, ahol a monopolhelyzet már ma lehetővé teszi az árakban a jövőbeli szűkösség figyelembevételét.

A feldolgozott termékeink világpiaci elhelyezésének növekvő nehézségei szigorúbbá teszik azokat a feltételeket, amelyeket az ásványinyersanyag-behozatalt ellentételező exportcikkeinknek ki kell elégíteniük. Ez a változás egyrészt korlátozza az exportálható termékek körét és ezzel az általuk ellentételezhető ásványinyersanyag-behozatalt, másrészt növeli az export révén elérhető devizabevétel hazai termelési költségeit.

A késztermékexport tekintetében Magyarország két tűz közé szorult. Egyrészt a fejlett tőkésországok erőteljes késztermékexport-offenzívát folytatnak olajszámlájuk kiegyenlítése érdekében. Magyaror-

ságnak velük szemben a versenyképesség fenntartása érdekében mind az exportálható termékek minősége és műszaki színvonala, mind a kereskedelmi módszerek és kondíciók tekintetében jelentős erőfeszítéseket kell tennie. Ár szempontjából ugyanakkor a fejlődő országok növekvő késztermékexportjának fokozódó nyomása alatt állunk: ez a tendencia ma már a magyar késztermékexport 80–90%-át érinti és a feldolgozó ágazatok költségalakulásánál tesz szükségessé erőfeszítéseket.

Az energiahordozók és ásványi nyersanyagok importértékének növekedése két kivétellel (NSZK és Japán) még a legfejlettebb késztermék-exportáló országokat is deficitbe sodorta. Nem valószínű, hogy Magyarország – közismert külkereskedelmi deficitjét szükségszerűen kiinduló feltételnek tekintve – rövid időn belül fel tud zárkózni külgazdasági eredményességben ezen fejlett ipari országok szintjére. A megoldás még hosszú távon is kérdéses, mert a legtöbb ország hasonló problémával küzd és nem lehet előre látni, hogy az egyidejűleg, egymástól függetlenül kialakított stratégiák eredőben milyen világgazdasági helyzetet hoznak létre.

Itt általában arra kell számítani, hogy az itthon is termelhető ásványi nyersanyagok behozatallal való helyettesítése olyan *többletexportot* tesz szükségessé, amely csak az eddigi export *felett* lehetségessé váló marginális tételek – esetenként az átlagnál lényegesen magasabb, kivételesen annál kisebb – devizakitermelési költségeivel vehető számításba. Itt szerephez jut az is, hogy a mind nehezebben megszerezhető ásványi nyersanyagokat milyen relációból tudjuk beszerezni és azokat milyen termékek kivitelével tudjuk ellentételezni.

Előfordulhatnak természetesen olyan sikeres exportfejlesztési megoldások is, amelyek a külföldi elhelyezés során kedvező devizaáron értékesíthető termékeket viszonylag alacsony hazai költséggel állíta-

nak elő és így a marginálisan elérhető többletexportnak az átlagnál kedvezőbb a devizakitermelési mutatója. Gazdaságpolitikánk elsőrendű feladata és törekvése, hogy az ilyen hazai fejlesztési lehetőségeket elősegítse. E téren azonban a jelentős előrehaladáshoz hosszú átfutási időre van szükség, mert a kedvező külföldi értékesítésnél – a tárgyaltak szerint – meg kell küzdenünk mind a fejlett tőkés-, mind pedig a fejlődő országok versenyével. Kedvező új exportlehetőségek kialakításának gondolatával szemben ezért – legalábbis rövid távon – nem szabad figyelmen kívül hagyni azt a már tárgyalt megállapítást, hogy a behozatal ellentételezésére nem elegendő kivitelünkön belül is igen kedvezőtlen devizakitermelési költségű tételek exportjára kényszerülünk.

A feldolgozó ágazatok és a végső felhasználás számára szükséges ásványi nyersanyagok hazai termelésének és behozatalának gazdaságossági összehasonlításánál tehát az importárakat olyan devizakitermelési mutatóval kell forintra átszámítva figyelembe venni, amilyen a behozatal ellentételezésére alkalmas kiviteli többlet során *reálisan elérhető*.

A korábban említett változások közül a *technikai fejlődés* annyiban járult és járul hozzá hazánk ásványi nyersanyagkészletei műrevalósági arányának növekedéséhez és a kitermelés hatékonyságának javulásához, amennyiben a tudomány aktív közreműködésével, tudományos együttműködés keretében mód nyílik korszerű, nagy teljesítményű gépek, berendezések, termelési technológiák, szervezeti megoldások átvételére és alkalmazására. Ezek egyrészt lehetővé teszik a termelést a korábbi megoldással hozzá nem férhető adottságok esetén is (mélység, vízveszélyesség stb.), másrészt pedig olyan üzemnagyságot és termelési kapacitást hoznak magukkal, amelyek az eddigieknél jelentősen gazdaságosabbak és nagyobb termelékenységűek.

Az ásványinyersanyag-termelési technika fejlődése természetesen az egész világon megfigyelhető. Költségcsökkentő hatása azonban nem tud úgy érvényesülni, mint a feldolgozó ipari késztermékeknél, ahol sem a munka tárgyát, sem eszközét nem befolyásolják közvetlen természeti adottságok és így a ráfordítást majdnem kizárólag a termelés műszaki színvonala határozza meg. Ennek eredményeként e termékek inflációmentes termelési költsége az idő függvényében folyamatosan csökken.

Ásványi nyersanyagok termelésénél a technológia fejlődésével egyébként elérhető költségcsökkentés mind nagyobb részét felemészti az, hogy a kitermelési körülmények átlagosan romlanak, bár a földtani kutatás esetenként a már ismerteknél kedvezőbb előfordulásokat is felderít. Az a körülmény, hogy a technológiai fejlődés termelési költségeket csökkentő hatása az ásványi nyersanyagok kitermelésénél nem érvényesül olyan mértékben, mint a feldolgozó ipar késztermékeinél, alátámasztja, hogy a nyersanyagok és késztermékek világpiaci ára közötti arány tárgyalt eltolódása tartós irányzatú.

Mindezek a tárgyalt változások – jelentősen megnövelve műrevaló ásványvagyonunk nagyságát – egyrészt módosították az ország ásványanyag-ellátottságára vonatkozó állásfoglalásunkat, másrészt a nemzetközi piacon elszenvedett cserearányromlás terheinek csökkentése végett mielőbb szükségessé teszik a behozatal felváltását hazai termeléssel mindazon területeken, ahol a szükséges ásványvagyon rendelkezésre áll, kitermelési feltételei pedig – reálisan elvégzett hatékonysági számítások szerint, figyelembe véve a fejlesztési források korlátait – kedvezőbbek, mint a behozatal növelésével kialakuló feltételek.

6.2. AZ ÁSVÁNYI NYERSANYAGOK HAZAI TERMELÉSÉNEK SAJÁTOS SZEMPONTJAI

Az ásványi nyersanyagok hazai termelését tehát csak akkor *szabad* fejleszteni, ha ezek a fejlesztések a behozatalnál kedvezőbbek és ennek megfelelően helyük van a népgazdaság optimális termelési szerkezetében.

Több olyan szempont van azonban, amely arra utal, hogy a fenti feltételeknek megfelelő ásványi-nyersanyag-termelési fejlesztéseket valóban be is *kell* kapcsolni, meg is kell valósítani.

Nézzük át röviden ezeket a sajátos szempontokat. Elsőként: a hazai termelés mindig *biztosabb bázisa* a termelési vertikumoknak és így azok távlati tervezését megbízhatóbbá teszi, mint a világpiaci kereslettől és kínálattól függő behozatal, illetőleg az azt ellentételező export. Az ellátás biztonságának az ásványi nyersanyagok termelésénél és az azokra felépített termelési vertikumoknál különösen nagy jelentősége van. Ezek a vertikumok ugyanis aránylag hosszabb átfutási idővel valósíthatók meg. Így biztosíték kell arra, hogy az alapanyagok előirányzott beszerzési feltételeire az eljárások egész átfutási idején keresztül számítani lehet. Az ellátás biztonságának külön hangsúlyt ad, hogy az ásványi nyersanyagok kitermelésének (behozatalának), feldolgozásának és felhasználásának – esetleg számos, egymásra épülő vertikum során kialakuló – lehetőségeit széles időhorizontra kell megtervezni.

Hasonló jelentősége van a hazai ásványi nyersanyagok helyzetének megítélésében a *várható világpiaci áraknak*. Mint már tárgyaltuk, sem az energiahordozóknál, sem a többi ásványi nyersanyagnál nem várható a kereslet olyan világméretű csökkenése, amely a mind nehezebbé váló termelési feltételek mellett az 1973 óta kialakult ártendenciát megfordítaná. Feltételezhető tehát, hogy a hazai ásványi nyersanyagok fejlesztési alternatíváinak a mai felté-

telek mellett megállapított hatékonysága a távlatokban csak javulhat.

A komplex ásványinyersanyag-felhasználási rendszerekre vonatkozó hatékonysági vizsgálatok lehetővé teszik annak kiválasztását is, hogy a feldolgozási vertikumok egy-egy fázisát – ahol ez a hazai megoldásnál bármily okból kedvezőbb – esetleg *más ország bekapcsolásával* oldjuk meg. Jó példa erre már ma is a Szovjetunióval a hazai timföld és uránérc hasznosítására vonatkozóan kialakult – és mindkét fél számára kedvező – együttműködés.

Az ásványinyersanyag-termelés fejlesztési változatainak elbírálásánál jelentős szerepe van a *„csereáruk"* címszó alatt összefoglalható problémáknak. Röviden összefoglalva az eddig elmondottakat, a késztermékexporttal ellentételezendő ásványinyersanyag-behozatal elsődlegességére vonatkozó fejlesztési koncepció elképzelésével szemben a világpiaci árarányok változása miatt egyrészt az ásványi nyersanyagokat megnövekedett mennyiségű készáruexportjával lehet kiegyenlíteni, másrészt exporttermékeink a világpiacon a várakozásnál nagyobb versennyel találkoznak. Emellett exportunk lehetőségei – cserearányromlás mellett – a kívánt relációban esetenként kérdésessé is váltak. Esetenként olyan exportkapacitások is kiépültek, amelyek erősen konjuktúraérzékenyek és szembetalálkoznak a tőkésországok belső munkanélküliségének a leküzdésére irányuló törekvésekkel. Mindez azzal jár, hogy az ásványinyersanyag-behozatalt ellentételező magyar késztermékexport devizakitermelése sok esetben *kedvezőtlen*. Ezért az import hazai költségeinek reális megállapításánál nem lehet az átlagos devizakitermelési költségeket figyelembe venni, hanem csak azokat a magasabb költségeket, amelyek az ásványinyersanyag-import ellensúlyozásánál – az exportkapacitások növelésének beruházási terheit is figyelembe véve – marginálisan kialakulnak.

Nyilvánvaló tehát az a felismerés, hogy a behozatallal szemben a belföldi igények kielégítésében azonos feltételek esetén is a hazai termelés fejlesztésének kell elsőbbséget adni.

A hazai ásványi nyersanyagok termelésének hatékonyan megvalósítható fejlesztése és e nyersanyagok importja természetesen *nem egymást kizáró alternava.* Saját ásványinyersanyag-ellátottságunk versenyképes fejlesztési lehetőségeinek a megítélésében bekövetkező változás inkább csak *tendenciát jelent:* törekedni kell arra, hogy az ásványi nyersanyagok iránti igényeknek a termelési szerkezet korszerűsítése keretében, a beszerzési feltételek figyelembevételével kialakuló növekményét a lehetséges határokig saját ásványvagyonunk hasznosításával elégítsük ki és csupán a növekménynek így nem fedezhető részénél irányozzuk elő a késztermékexporttal ellentételezett behozatal fokozását.

A hazai termelés fejlesztését – a technikailag megvalósítható határig – hatékonnyá teszi az a körülmény is, hogy a termelési feltételeknek általánosan jelentkező rosszabbodása, amely a világpiaci árarányok további eltolódását reálfolyamattá teszi, a nálunk feltárt fejlesztési lehetőségekre *nem jellemző.* A feltárt területeken felhasználható új gépeknek és berendezéseknek, technológiai eljárásoknak, az üzemnagyságok lehetséges növekedésének a költségeket csökkentő és a termelékenységet növelő hatása még közvetlenül, tompítás nélkül jelentkezik. Az újabb földtani kutatások olyan ásványvagyonokat tártak fel, amelyeknek természeti adottságai nem kedvezőtlenebbek, mint az eddig művelt készleteké és így a technikai fejlődés hatása maradéktalanul érvényesülhet. Így az ásványinyersanyagok-termelési kapacitásának a növelésére vagy pótlására kidolgozott termelési változatok várható költségei alacsonyabbak a jelenlegi termelés költségeinél.

Végezetül van ennek a kérdéskörnek egy *jövedelemelosztási* nézőpontja is. Amint erre vezető közgazdászok 1973 után rámutattak, az energiahordozók és más ásványi nyersanyagok árának emelkedése lényegében reáljövedelem-transzfert jelent ezek termelőinek javára, illetve ezek fogyasztóinak rovására. Ez a jövedelem-átcsoportosítás nemzetközi viszonylatban országok között, adott nemzetgazdaságon belül pedig ágazatok között zajlik le. Amikor arról döntünk, hogy a hazai szükséglet növekményét inkább külföldről vagy inkább belföldről fedezzük, akkor lényegében arról is döntünk, hogy az elkerülhetetlen jövedelemtranszfert a külföld javára, vagy inkább a határainkon belül fejlesztendő ágazat javára hajtsuk-e végre. Természetesen ismét hangoztatni kell, hogy ezek nem egymást kizáró alternatívák: az arányok kérdéséről van szó.

6.3. A HAZAI ÁSVÁNYINYERSANYAG-POLITIKA REÁLIS CÉLJAI

Bármilyen ásványinyersanyag-politikai koncepció kialakításánál ma már nélkülözhetetlen az ezredfordulóig történő kitekintés: az ásványvagyon megkutatásának időpontjától a felhasználás tervezett felfutásáig ugyanis 15–20 év telik el. Ennél rövidebb időszak nem elegendő a népgazdaság strukturális fejlesztésének keretébe illeszkedő koncepciók változatainak kidolgozására, a szükséges döntésekre és a változtatások megvalósítására, a földtani kutatásoktól és a műszaki fejlesztéstől a feldolgozói vertikumokig felmerülő valamennyi fázisnak a népgazdasági és a nemzetközi kapcsolódásokat figyelembe vevő kialakítására.

A természeti erőforrásokkal való racionális gazdálkodás érdekében tehát a gazdaságnak hosszú távú nyersanyag- és energiagazdálkodási koncepcióját, il-

letve stratégiáját szervesen kell beilleszteni a hosszú távú komplex népgazdasági tervbe.

Itt természetesen nem tehető kísérlet arra – már csak a rendelkezésre álló terjedelmi korlátok miatt sem –, hogy népgazdaságunk hosszú távú fejlesztési terveit és strukturális átalakulásának irányait tárgyalva keressük az ország ásványi nyersanyagok iránti igényeinek a beszerzési feltételektől függően várható alakulását és ezen belül a hazai termelés indokolt szerepét.

Ásványinyersanyag-vagyonunk korlátai és az ásványi nyersanyagokra irányuló keresletnek a 4. fejezetben tárgyalt viszonylagos merevsége, valamint a gazdasági fejlődés és az ásványinyersanyag-felhasználás viszonylag szoros kapcsolata azonban a legtöbb esetben lehetővé teszi a népgazdaság hosszú távú fejlődésére és struktúra alakulására vonatkozó koncepció részleteinek ismerete és tárgyalása nélkül is az ásványinyersanyag-gazdálkodásunk reális céljainak meghatározását.

Összességében ugyanis az ország ásványinyersanyag-vagyona – a földtani kutatások volumenének és eredményességének növekedése ellenére is – technikailag legfeljebb azt teszi lehetővé, hogy szükségleteinknek az ezredfordulóra is – a jelenlegihez hasonlóan – mintegy 50%-át elégítsük ki hazai termelésből és ne legyen szükség a felhasználáson belül a behozatal *arányának növelésére*. Ez a szerénynek látszó cél is azt jelenti azonban, hogy ásványinyersanyag-termelésünket a következő 20 év alatt kb. meg kell kétszereznünk, ami átlagosan évi 3,5%-os termelésnövekedésnek felel meg.

A földtani kutatás eredményei és a technikai fejlődés együttesen olyan fejlesztési lehetőségeket kínálnak a kitermelő iparban, amelyek nem csupán az igények 50%-ának továbbra is hazai forrásokból megoldható kielégítésével, hanem a korszerű megoldások technikai, technológiai hátterével, valamint az ásvá-

nyi nyersanyagokra felépíthető termelési vertikumokkal a népgazdaság struktúrafejlesztésének is a részévé válhatnak. Ezzel a kérdéssel ezért a 7. fejezetben külön foglalkozunk.

A technológiai fejlődés hatása már eddig is érvényesült, mert például a szénbányászatban 1950 és 1975 között az eleven munka termelékenysége 45–50%-kal emelkedett, az egy bányára jutó kapacitás pedig megkétszereződött a termelés mintegy 30%-os csökkenésével egyidejűleg. Ezek az eredmények azonban messze elmaradnak a tervezett korszerű nagy kapacitású bányák várható fejlődése mögött. Összességében ezt a fejlődést talán a legjobban az jellemzi, hogy a hazai ásványinyersanyag-termelésnek az ezredfordulóig megvalósítható *kétszeres növeléséhez* előirányzott létszám a jelenleginek mindössze *80%-át* teszi ki.

Ez a fejlődés természetesen az egyes területek eltérő lehetőségeiből képzett átlag, amelyen belül a tervezett dunántúli eocénszénbányáknak a műszaki felszereltséggel és a termelési kapacitással összhangban tervezett termelékenysége a jelenlegivel szemben 3–4-szeres növekedést képvisel. Hasonló hatása van annak is, hogy a színes ércek termelésénél a tervezett recski rézércbánya az évi fémmennyiség alapján a világ 20–25 legnagyobb rézbányája közé sorolható. Termelési kapacitása kereken 100-szorosa jelenlegi érctermelésünknek, tervezett műszakteljesítménye pedig csaknem 10-szerese a jelenleginek. Mintegy 3-szoros teljesítménynövekedés várható a bauxitbányászatban is. A magasabb műszaki színvonal, különösen pedig a tervek szerinti nagy kapacitású üzemek révén az egyes ásványi nyersanyagok termelési kapacitásának növelésére vagy pótlására kidolgozott termelési változat várható költségei alacsonyabbak a jelenlegi termelés költségénél.

A technikai fejlődés hatása természetesen a feldolgozási vertikumoknál is fellép. Ennek a részben már

ma is érvényesülő hatásnak eredményeként például a hazai innovációk alapján bauxitvagyonunkat világpiaci mércéhez képest is hatékonyan dolgozzuk fel, a kidolgozott technológia pedig komplex tervek, kulcsrakész üzemek exportja révén gazdaságos kiviteli lehetőséget is teremt.

Feldolgozó iparunk viszonylagos fejlettsége ma már fokozottan indokolja az alapanyaghátter biztonságos megteremtését. Nem csupán a kitermelés összehangolt, szelektív fejlesztésére van szükség, hanem a legtöbb nyersanyagot át is kell alakítani az ipar és a mezőgazdaság korszerű alapanyagává. Ezek világpiaci ára jelentősen nagyobb mértékben emelkedett, mint a feldolgozatlan nyersanyagoké. Így feldolgozó iparunk hatékony, exportorientált fejlesztéséhez sürgős és elengedhetetlen feladat a feldolgozó ipar szükségleteit kielégítő korszerű ásványinyersanyag-kitermelés kiépítése a vertikumhoz tartozó ásványelőkészítéssel és feldolgozással együtt.

A feldolgozási fázisok technológiai szintjének mindenütt jelentkező fejlődése azonban *sürgőssé* is teszi a döntést a lehetséges hazai változatok tekintetében. A technikai fejlődés ugyanis a feldolgozás terén is mindig újat, az igényeket jobban kielégítő minőségeket és változatokat hoz, amelyek a korábbi megoldásokat – ha a döntés és a megvalósítás nagyon elhúzódik – rövid időn belül versenyképtelenné tehetik.

Ide tartozik az a kérdés is, hogy a fejlődés érdekében a vertikum mentén néhány *innovációs gócot* kell kialakítani, ott a legfejlettebb termelési és feldolgozási technikát alkalmazva nemzetközileg versenyképes méretű üzemeket hozva létre. A hazai ásványi nyersanyagbázisra telepített vertikumok ilyen innovációs politikai szempontokból általában kedvezőnek minősülnek. Ezek ugyanis – helyes megoldás esetén – a termelésnek és a termékeknek szükségszerűen a koncentrálását hozzák magukkal. Ezzel automatikusan azt a követelményt is kielégítik, hogy a világpiaci

versenyképesség érdekében szelektív fejlesztés keretében csökkenteni kell az ipar termékválasztékát és növelni a termelési sorozatnagyságot.

A következő fejezetben néhány kiemelten kezelendő ásványi nyersanyagra külön bemutatjuk a hazai termelés fejlesztésének azokat a lehetséges legnagyobb változatait, amelyek egyrészt a behozatalhoz, másrészt a népgazdaság más ágazatainak fejlesztési lehetőségeihez képest hatékonyan megvalósíthatók és emellett szükségesek az igények kielégítésén belül a hazai ásványinyersanyag-termelés 50%-os arányának a fenntartásához. (Megvalósításukhoz természetesen az egyes esetekre vonatkozó hatékonysági vizsgálatok kedvező eredményére van szükség.)

6.4. A HAZAI ÁSVÁNYVAGYON SZEREPE AZ ÁSVÁNYVAGYON-GAZDÁLKODÁSI KONCEPCIÓ KIALAKÍTÁSÁBAN

6.4.1. SZÉN

A hazai szénbányászat fejlesztésének indokolt kereteit egyrészt az egyéb alternatív források feltételeinek, másrészt a szénbányászat jelenlegi helyzetének figyelembevételével lehet vizsgálni, annak szem előtt tartásával, hogy a népgazdaságnak a termelési szerkezet optimalizálása keretében kialakuló *energiaigényeit ki kell elégíteni.*

A népgazdaságnak ez az energiaigénye számos, együttesen ható tényező hatására alakul ki. Bár ezek között a tényezők között jelentős szerepet játszanak a források műszaki és gazdasági paraméterei. a lehetséges hazai széntermelés vizsgálatánál adottnak tekinthetjük az energiaigényt, mert a hazai széntermelés a technikailag megvalósítható legnagyobb mértékű fejlesztés esetén is az ezredfordulón az energia-

igényeknek – a népgazdaság fejlődési ütemétől függően – *legfeljebb* 30–35%-át fedezheti. (Az elérhető arány ennél feltehetően kisebb lesz.)

A hazai szénbányászat fejlesztését nehezíti, hogy a 60-as évek közepén elhatározott energiapolitikai koncepció miatt termelési kapacitásának a szénvagyonnal összhangban álló növelésére nem került sor és így most nincs abban a helyzetben, hogy nagyobb ráfordítások nélkül, viszonylag rövid néhány év alatt eredményesen megújítsa önmagát: a jelenlegi termelési szint fenntartásához is fejlesztési forrásokra van szükség.

A szénfelhasználásnak és a hazai termelés fejlesztési változatainak a hatékonysága a széntermelés önköltségének és a külkereskedelem tényleges tárgyát képező termékeket (villamos energiát, kokszot, briketet stb.) előállító feldolgozói fázisoknak együttes figyelembevételével vizsgálható. Miután a hazai szénhidrogén-termelés (kőolaj, földgáz) jelenlegi szintjének a növelésére az ország ásványvagyona alapján a mai termelési eljárások mellett nincs lehetőség, sőt a jelenlegi szint is csak a kitermelési eljárások fejlesztésével és további intenzív kutatással tartható, az importszénhidrogének pedig a jelenlegi és a jövőben is várható beszerzési árak mellett – a felhasználási hatásfok különbözetének figyelembevételével – sem versenyképesek, a szén *erőművi* felhasználása gazdaságossági szempontból a villamosenergia-importtal hasonlítható össze. Ezelőtt természetesen „versenyeztetni" kell a szénbázisú erőművek fejlesztési terveit a hazai atomerőművekkel. Ezek mindaddig hazai forrásnak tekinthetők, ameddig uránérctermelésünk mértékével technikailag egyenértékű töltet felhasználásáról van szó. Természetesen a „hazai" forrás nem korlátja az atomerőmű-építésnek: a további atomerőművek energiahordozó igényét azonban már importból kell fedeznünk, egyéb árukkal ellentételez-

ve, nem zárva ki azt sem, hogy az uránércpiacon is „árrobbanás" következhet be.

Az *ipari és kommunális* felhasználásra kerülő szén hazai termelésének fejlesztési lehetőségeit a dollár relációjú szénhidrogénimporttal kell a hatékonyság vizsgálatánál összehasonlítani. A szénimport jelentős növelése azért nem vehető figyelembe, mert ezen a téren mind a területileg szóba jöhető kínálat, mind pedig a szállítási lehetőségek rendkívül korlátozottak.

Jelentős feladat még a *kokszolható* széntermelés hazai fejlesztési lehetőségeinek hatékonysági vizsgálata. Itt összehasonlítási bázisként a koksz vagy a kokszolható szén behozatala vehető figyelembe. Tekintettel a világpiaci árakban itt is bekövetkezett igen nagy mértékű emelkedésre, a hazai termelés lehetséges kiterjesztése indokoltnak tekinthető. Itt természetesen egy KGST-konstrukció feltételei és keretei „versenytárs"-ként figyelembe veendők.

Széntermelésünk fejlesztési lehetőségeinek hatékonysági vizsgálata előtt meg kell még jegyeznünk, hogy a jelenlegi éves termelés teljes ismert és reménybeli szénvagyonunknak - hőtartalom alapján - mindössze 0,8%-át teszi ki, ezen belül külfejtésre alkalmas lignitvagyonunknak 0,3%-át. Így az *ásványvagyon oldaláról nincs akadálya* a hazai széntermelés technikailag megvalósítható legnagyobb mértékű fejlesztésének.

A hazai széntermelés lehetséges fejlesztési változatainak hatékonysági vizsgálata *megtörtént*, több mint 15 különböző lehetőségre. A kapott eredmények természetesen terheltek mindazokkal a bizonytalanságokkal, amelyeket a hatékonysági vizsgálatoknál, különösen pedig a prognózisok szerepénél tárgyaltunk. A vizsgálatok nagy száma és az óvatos előirányzatok alapján azonban feltételezhető, hogy a széntermelési koncepciók kialakításánál a kapott eredmények figyelembevétele nem jelent számottevő kockázatot. A vizsgálati eredmények természetesen nem változ-

tatnak annak szükségességén, hogy minden fejlesztési lehetőséget megvalósítás, illetőleg döntés *előtt* a hatékonyság megállapítása érdekében tételesen és részletesen vizsgálni kell, a tervezés általános rendjének és előírásainak megfelelően.

A hazai *villamos erőművekre* vonatkozóan végzett vizsgálat szerint *a szénbázisú és az atomerőművek villamosenergia-termelési önköltsége közelítőleg azonos* és lényegesen kedvezőbb a villamos energia lehetséges importtöbbleténél, valamint az importkőolajat vagy -földgázt felhasználó szénhidrogén-bázisú erőműveknél. Ehhez az eredményhez csak az a megjegyzés fűzhető, hogy a jelenleg működő vagy építés alatt álló erőműveknél lényegesen nagyobb gépteljesítményűre tervezett megoldások várható adatainak prognózisa – az egész világon e tekintetben rendelkezésre álló tapasztalatoknak megfelelően – a szénbázisú erőműveknél látszik kevesebb bizonytalansággal terheltnek, különösen akkor, ha az atomerőműveknél már a töltet importjára lesz szükség és annak nehezen prognosztizálható világpiaci ára érvényesül. Az atomerőművek előnyére szólhat viszont a plutónium-visszatáplálás és a szaporító reaktorok alkalmazásának lehetősége.

Megfelel ennek a vizsgálati eredménynek a vonatkozó párt- és kormányhatározat, amelynek értelmében a további erőművi kapacitást – az importlehetőségeket a gazdaságosság határáig kihasználva – *szénbázison és atomenergia-bázison* kell biztosítani.

A hazai szénbányászat fejlesztési terveinek megítélésénél szerephez jut az is, hogy a népgazdaság fejlődése keretében a villamosenergia-igények milyen mértékű növekedésével kell számolni. A korábbi becslések szerint 10 év alatt az igények megduplázódásával (évi 7,2% növekedés), esetleg 15 év alatti háromszorozódásával (évi 7,6% növekedés) számoltak. Az energiahordozók drágulása és árarányának eltolódása miatt nagy hangsúlyt kapott az energia- és ezen be-

lül a villamosenergia-felhasználás növekedési ütemének mérséklése. Eszközei az ésszerű takarékosság, a termelési szerkezet átalakítása, a műszaki fejlesztés, a szükséges erőművi kapacitások viszonylagos csökkentése érdekében a csúcsidejű villamosáram-fogyasztás mérséklése és nemritkán az általános gazdasági fejlődés ütemének lassítása.

Ezek a reális törekvések nálunk is érvényesülnek, és így folyamatosan alakul ki az a kép, hogy a legújabb előirányzatok szerint évenként legfeljebb 3–5%-kal emelkedő villamosenergia-igények kielégítése érdekében mikor, mekkora kapacitású erőműveket kell építeni. Ezen belül a széntermelés villamos erőművi felhasználásának eldöntéséhez a széntermelés mennyiségét és annak energetikai felhasználásra jutó hányadát kell megállapítani.

Gazdasági növekedésünk ütemének – elsősorban a világgazdasági helyzet változása és külkereskedelmi egyensúlyunk helyreállításának követelménye miatt – szükségessé váló mérséklése előtt olyan fejlesztési elképzelések is voltak, hogy hazai széntermelésünket – hőértékben számítva – 2000-ig akár a 3-szorosára is megnövelhetjük. Az újabb elképzelések szerint széntermelésünk a szénvagyon által meghatározott tetőpontját 2010–2020 körül érheti el és ez a tetőpont a jelenlegi termelési szintnek 2–3-szorosát érheti el, attól függően, hogy ismert és reménybeli szénvagyonunkat 2080–2090-ig, vagy 2060–2070-ig kívánjuk kitermelni, illetőleg az eddigi eljárások mellett milyen új hatékony szénfelhasználási eljárások alakulnak ki.

A széntermelés fejlesztési változatainak vizsgálatánál azt is figyelembe kell venni, hogy ismert és nagy valószínűséggel felkutatható reménybeli ipari szénvagyonunknak a fele – hőmennyiség alapján számítva – nagy elevenmunka-termelékenységet biztosító *külfejtéssel* termelhető ki. A hazai széntermelés különböző fejlesztési változatai azt jelenthetik, hogy

teljes energiafelhasználásunkon belül a hazai széntermelés aránya 2010-ig a jelenlegi 22% körüli szinten marad vagy legfeljebb 30%-ra emelkedik. A 2010–2020-as évek után széntermelésünk már egyetlen fejlesztési változatnál sem tudja követni az energiaigények várható emelkedését és az ellátáson belül a széntermelés aránya folyamatosan kisebbedik és a következő évszázad végén a termelés várhatóan be is fejeződik.

Széntermelésünkből jelenleg mintegy 54% jut erőművi felhasználásra. Ez az arány 2010–2020 körül 80%-ra is felemelkedhet, ha a szénvagyon adta lehetőségekig az új erőműveket 50–50%-os arányban szén- és atombázison építjük ki, de 50–60 évig a jelenlegi szinten is maradhat, ha széntermelésünk növekményének minél nagyobb hányadát újszerű eljárásokkal szénhidrogének kiváltására használjuk fel, és a villamos erőművek nagyobb hányadát építjük ki atombázison. A két szélső határ azt jelentheti, hogy a létesítendő új szénbázisú erőművek kapacitása a jelenlegi erőművi kapacitást (5200 MW) csak kisebb mértékben haladja meg (6900 MW), vagy pedig annak mintegy háromszorosát (15 000–16 000 MW) éri el.

Az új szénerőműveket általában a termelendő villamos energia várható költségeinek a sorrendjében célszerű kiépíteni. Ez az elv azonban nem vehető mereven alapul, mert például a feketeszén bázisú erőművek hazai létesítését – egyébként gazdaságilag is indokoltan – az teszi szükségessé, hogy a kokszolható szén (vagy koksz) importjának gazdaságos csökkentése céljából beindítandó bányák kokszolásra nem alkalmas minőségű szenének is legyen felhasználója.

A végleges szénerőművi volumen, valamint a szénerőmű-építés sorrendje a vázolt határokon belül akkor lesz eldönthető, ha a várható igények kialakulnak, a műszaki és gazdasági részletek mind a szénmind pedig az atomerőmű oldalán további vizsgálatokkal tisztázódnak és kialakulnak az új szénfelhasz-

nálási eljárásoknak üzemszerűen alkalmazható – elsősorban szénhidrogének kiváltására alkalmas – változatai.

Döntő kérdés, hogy az elhatározások időpontjában, amelyeket az igénybecslésre támaszkodva „visszaszámlálással" kapunk meg, egyenszilárdságú műszaki, gazdasági, kereskedelmi információkkal rendelkezzünk az alap- és a kapcsolódó beruházásoknak, de továbbmenően az erőművek élettartama alatti üzemeltetésének a kérdéseiben is. Ma egyelőre az látszik aránylag nagy biztonsággal előirányozhatónak, hogy 1980 és 1990 között a korábban tervezett 5200 MW új erőművi kapacitás helyett csak 4200 MW-ra lesz szükség és ezen belül egyedül a Bicskei Hőerőmű létesül szénbázison, 1500–1930 MW közötti kapacitással.

Az egyéb *ipari felhasználásnál* (kazánok, kemencék stb.) az elvégzett vizsgálatok szerint a hazai széntermelés fejlesztése jelenti az igények növekedésének legkedvezőbb kielégítését, alternatív változatként akár importált szén, akár importált szénhidrogének felhasználását vesszük figyelembe. A többletszén-felhasználás gazdaságossága ezen a területen még akkor is igazolható, ha *meglevő* szénhidrogénbázisú fogyasztók kiváltásáról van szó, ahol ez a kiváltás a dollárelszámolású szénhidrogén-behozatalt csökkenti, vagy a behozatal növekedési ütemét mérsékli.

A Központi Bányászati Fejlesztési Intézet vizsgálati adatai alapján az állapítható meg, hogy az ipari fogyasztói körnél a meglevő szénhidrogén-tüzelésű berendezéseknek átállítása szén felhasználására, illetőleg új fogyasztóknál a szénhidrogént felhasználó berendezésekkel szembeni beruházási többlete és a széntermelési kapacitás létesítésének költsége együttesen csupán 50–60%-át teszi ki a szénhidrogén-behozatal ellentételezésére alkalmas exportkapacitás

létesítési költségének, a folyó üzemeltetési költségeknél pedig még nagyobb mértékű a megtakarítás.

A tárgyalt ipari fogyasztóknál a szénhidrogén kiváltásánál, illetőleg az új létesítményeknél a szénfelhasználáshoz arra van szükség, hogy korszerű berendezések álljanak rendelkezésre, behozatalból vagy önmagában rentábilisan kiépíthető hazai gyártásból. Miután az itt felhasználható korszerű berendezések szelektíven kiválasztott hazai gyártása része lehet termelési szerkezetünk korszerűsítésének, a kérdésre a 7. fejezetben még visszatérek.

A fent tárgyalt megállapítások vonatkoznak a *lakosságra* és a *közületekre*, valamint a *mezőgazdaságra* is. Mind a szénhidrogént felhasználó berendezések átállításának költsége, mind az új szénfelhasználó berendezéseknél a létesítési költségek többlete – a széntermelési kapacitás létesítésének költségeivel együtt – 50–60%-át teszi ki a marginális szénhidrogén-behozatal ellenében szükséges exportkapacitás létesítésének, a folyamatosan felmerülő hőköltség pedig – a felhasználási hatásfok különbözetét is figyelembe véve – a szénfelhasználásnál csupán 35–40%-át teszi ki a dollárelszámolásban behozott marginális kőolaj alapján számított hőértéknek.

Ezeken a területeken tehát a többlet hazai szén felhasználását nem a gazdaságossági követelmények korlátozzák, hanem a széntermelő kapacitások kiépítésének és a korszerű szénfelhasználó berendezések biztosításának a lehetőségei, beleértve a megvalósítás időszükségletét. A hatékonyság sorrendje – a villamos erőművek mellett – körülbelül az alábbi ütemezéssel indokolja a szénfelhasználás növelését az itt tárgyalt területeken:

ipari nagy- és kisfogyasztók,
építőanyag-ipar,
mezőgazdaság,

tömbfűtőművek,
erőművi szénhidrogén-kiváltás.

Az ipari nagfogyasztóknál a kazánok szénfogyasztásra történő visszaállítása, elsősorban pedig új fogyasztók számára korszerű, új kazánok kialakítása a szénfogyasztás növelésének feltétele. A mezőgazdaságnál ehhez – a saját hulladékok felhasználásának elősegítése mellett – jó hatásfokú, kevésbé munkaigényes széntüzelésű berendezéseket célszerű kialakítani a takarmány- és terményszárításhoz, valamint az egyéb mezőgazdasági létesítmények hőigényének ellátására. Természetesen figyelmet érdemel a mezőgazdaságban a szárítást nem igénylő technológiák kialakítása és alkalmazása is. A távfűtési lehetőségek vizsgálata – pozitív eredménnyel – Győr és Miskolc térségére terjedt ki. Más tanulmány részletesen vizsgálta Budapest hőellátását a Bicskei Hőerőmű rendszerből.

Erőművi szénhidrogén kiváltásként elsősorban szénhidrogénbázisú erőműveknek részben *szénbázisú gázra* történő átállítása vehető figyelembe. A szénelgázosítás és a széncseppfolyósítás műszaki és gazdasági kérdéseivel még tovább kell foglalkozni. Jelenleg legkedvezőbb eredmény a fűtőgáz felhasználásánál várható, ha ezzel a gázzal meglevő szénhidrogén-erőmű kihasználási óraszáma növelhető.

Az eddig nem tárgyalt *feketeszén* termelésének fejlesztése, illetőleg a fejlesztés hatékonysága a mind nagyobb nehézségeket jelentő koksz- vagy kokszolható szénimport emelkedő árának a figyelembevételével vizsgálható Itt is az az eredmény adódik, hogy a széntermelés fejlesztésének beruházási költsége lényegesen kisebb, mint a megfelelő koksz- vagy kokszolható szénimport ellenében exportálandó termékek termelésének kiterjesztési költségei és a bővített hazai termelés várható költségei is lényegesen kisebbek a marginális importáraknál. A fejlesztés korlátait

itt tehát megint nem a megoldások gazdaságossága, hanem a megvalósítás technikai, technológiai lehetőségei képezik. Reális előirányzat a kokszigények 60–70%-ának kielégítése hazai kokszszén-koncentrátum bázisán. Az itt megvalósított fejlesztési ütemnek megfelelően növelni kell a feketeszén-bázisú erőművek kapacitását is, a kokszolásra nem alkalmas hányad hasznosítására. Az első 300 MW-os egység létesítésére minden széntermelési változatnál már 1990 és 2000 között sor kerülhet.

Szerepe lehet a hazai barnaszén-bázisú *porkoksz-* és *brikettkokszgyártás* kifejlesztésének is. A tervezett technológiák az importtal szemben a hazai megoldás versenyképességét mutatják és tovább csökkentik a koksz és a háztartási tüzelőanyag iránti importigényt.

A jelzett széntermelési változatokon belül a széntermelést az időközi döntések alapján a folyamatos hatékonysági vizsgálatok (elsősorban az atomerőművekhez hasonlítva), az igények alakulása, a fejlesztésre rendelkezésre álló források, valamint a korszerű kitermelő és felhasználó berendezések kialakításának és megszerzésének lehetőségei határozzák meg. A létesítendő üzemeknek gépek, valamint technológiai berendezések iránti igényét a teljesítmények tervezett 3–4-szeres növelésével és az új üzemek méretével lehet jellemezni. Ezt a méretet az mutatja, hogy az eocén-program keretében tervezett mányi bányaüzem előirányzott széntermelése egymaga nagyobb, mint a Tatabányai Szénbányák 12–14 bányaüzemének teljes termelése, a kálkápolnai külfejtés bekapcsolásával a lignittermelés több mint kétszerese lehet a visontai külfejtés már ma is igen jelentős termelésének és a Mása község közelében telepíthető új feketeszénbánya termelése is egymaga eléri a teljes pécsi és komlói feketeszén-termelést. Az egy-egy üzemre jutó termelés nagy emelkedése természetesen szükségessé teszi a bányabeli gépek, szállító- és szellőztető-berendezések kapacitásának a jelentős mérté-

kű fejlesztését is. Hazai gépgyártásunk számára előnyös foglalkoztatást és a termékek biztos elhelyezését jelenti, ha a 7. fejezetben tárgyaltak szerint szelektíven bekapcsolódik a gépek és berendezések kooperációs gyártásába.

6.4.2. KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Az ismert szénhidrogénvagyon, valamint a tervezett földtani kutatások és kihozatalnövelések várható eredményei alapján még több évtizedig számolhatunk a jelenlegi kb. 2 millió tonna/év kőolajtermelési és a kb. 6,5 milliárd m^3/év fölgáztermelési szint fenntartásával. (Ez a termelés hőértékben a széntermelés jelenlegi szintjének felel meg.) A hazai szénhidrogéntermelés aránya az energiaforrások között tehát csökken, az ezredfordulón előreláthatólag már csak 10–15% lesz.

A magyarországi szénhidrogén-kutatás az ország méreteihez, a szénhidrogéntelepek találati valószínűségéhez és a kutatási erőforrások rendelkezésre állásához igazodik. Azzal mindenesetre számolni kell, hogy új előfordulásokat csak a nagyobb mélységekben találhatunk.

A szénhidrogén-bányászat innovatív fejlesztése terén a legnagyobb feladatot a földtani kutatás és hatékonyságának növelése, közte a nagymélységű szénhidrogén-előfordulások lehetőségeinek felderítése, valamint a kőolajtermelés másod- és harmadlagos módszereinek széles körű alkalmazása, a jelenleg alig 30%-os kőolajkihozatal (20%-os termelési veszteség) legalább 50%-ra történő növelése jelenti.

A kőolaj és a földgáz közötti lényeges különbség abban van, hogy a földgáz jóformán természetes állapotában – pontosabban a PB-gáz kinyerését is szolgáló szárítás után – a fogyasztók rendelkezésére bocsátható. Kőolaj esetében bonyolult vegyipari eljárások egész sorát: a kőolaj-finomítást kell közbeiktatni.

Ennek ellenértékeként rendkívül széles termékskálához jutunk: a legismertebbek a benzin, a gázolaj, a fűtőolaj, a bitumen, a kenőolajok és zsírok. A kihozatal részaránya a kőolaj minőségétől és az alkalmazott kőolaj-finomítási technológiától függ. Ez utóbbi módosítása – pl. a krakkolás, a visbreaking eljárás bevezetése – a fogyasztói igényekhez való fokozottabb alkalmazkodás érdekében a fejlesztési törekvések középpontjában áll. Ez a fogyasztói kör – a kőolaj felhasználásának 1950–1980 közötti világméretű előretörése következtében – rendkívül széles körű. Ez magyarázza a kőolaj térhódítását az energetikában és a vegyiparban. A kőolajszármazékok hazai energetikai felhasználása jól mutatja, milyen területeken és milyen pozíciókat szerzett meg magának a kőolaj: a fűtőolaj 33%-át a villamos erőművek használják fel (zömmel a kőolaj-finomítók mellé telepített erőművek gudron felhasználásáról van szó), 39% jut a hőtermelésre, 19% ipari technológiák kiszolgálására. A benzin felét a vegyipar használja fel, a többi gyakorlatilag a közlekedésé. Speciális termék – a kerozen – szolgál a légi közlekedés igényeinek kielégítésére. A gázolaj + tüzelőolaj „invariábilis" fogyasztói a közlekedés, a mezőgazdaság és a lakosság, körülbelül egyenlő arányban.

A szénhidrogének a vegyipar számos területén a fejlődés meghatározóivá váltak. A folyamat hazánkban a nitrogénműtrágya-gyártás földgázbázisra való átállításával kezdődött, a PVC-gyártás beindításával folytatódott. A fejlesztés következő fázisa az etilénfeldolgozás.

6.4.3. URÁNÉRC ÉS ATOMENERGIA

A hazai uránérc-előfordulások és a termelésükkel kapcsolatban kialakított távlati tervek indokolttá teszik, hogy energetikai szerepükre külön kitérjek.

Az uránbázisú atomerőművi villamosenergia-termelés az ezredfordulóig feltehetően uralkodó helyzetbe kerül annak ellenére, hogy az uránércből csak meglehetősen bonyolult és költséges feldolgozási folyamat során lehet az atomerőművek által igényelt fűtőelemet vagy töltetet előállítani, ami bizonyos monopoltendenciákhoz vezethet. A jelenlegi becslések szerint 1990-ben a világ energetikai reaktorparkja 91–94%-ban könnyűvizes reaktorokból, 5–6%-ban nehézvizes reaktorokból és 1–3%-ban gyorstenyészreaktorokból áll, míg 2000-re várhatóan az energetikai gyorstenyészreaktorok részesedése mintegy 5%-ra nő, a termikus könnyűvizes reaktorok rovására.

Az alkalmazható eljáráslánc a reaktorból kikerülő üzemanyag újrafeldolgozási fázisával körfolyamattá tehető, ami jelentős mértékben csökkentheti az uránércszükségletet. A tőkés világ energetikai reaktorainak jelenleg becsült fémuránszükséglete évente – lassú ütemű atomerőműkapacitás-növekedés és urán-, valamint plutóniumrecirkuláció feltételezésével – 1990-ben 90–95 ezer tonna, gyors ütemű fejlődés és recirkuláció nélkül 140–150 ezer tonna fém. 2000-re az igények a 200–300 ezer tonna/év tartományban várhatók. A kumulált mennyiség: 1990-ig 0,8–1,0 millió tonna illetve 2000-ig 2–3 millió tonna. A megkutatott és reménybeli uránérckészleteket, az éves termeléseket és az igényeket összevetve megállapítható, hogy a becsült uránbázisú energiatermelés növekedéséből származó fémigények kielégítése nem lehetetlen, de jelentős erőfeszítéseket igényel: 14–16 év alatt több, mint 300%-kal kell növelni az érckitermelést. Ennek bázisául zömében nem a várhatóan rosszabb természeti feltételekkel rendelkező megkutatott készletek szolgálnak majd, hanem az intenzív földtani kutatások segítségével az alacsonyabb kitermelési költséggel rendelkező reménybeli készletek megkutatásával nyert vagyon. A reménybeli uránkészletek kuta-

tását a kedvezőtlen területek kitermelési költségeinek emelkedésétől függetlenül az 1980-as évek közepétől fokozni kell, tekintettel arra, hogy a kutatás megkezdése és a fűtőelem rendelkezésre állása között jelentős az időtartam (10–12 év).

A reaktorok hőjének hasznosítására két korszerű megoldás szerepel. Az egyik – a jelen megoldás – a távfűtésben való részvétel, de nem a kapcsolt hő- és villamosenergia-termelés útján, hanem a reaktor hőjét hasznosítva. A másik – a jövő útja – a szén és az urán találkozása a hő- és energiaigényes *methanol* gyártásában. A methanol a folyékony szénhidrogének „utóda" az energotechnológia innovációs ciklusában. Nyugati szakértők véleménye szerint 50 év múlva már jelentős szerepet kell játszani ennek a ma még erősen kísérleti jellegű technológiának.

A prognózisok szerint 2000-ben a világon a villamosenergia-termelésnek kb. a felét az atomenergia fogja képviselni, de ezen belül az atomenergiát még sok minden másra fogják felhasználni, többek között tengervíz sótalanítására, lakások fűtésére, tehát kommunális célokra, járműhajtásra és a már említett methanolgyártásra. Maga az atomenergetika tartalma országonként differenciált az ipari potenciál, a nyersanyagadottság és az ország gazdaságpolitikai céljaitól függően.

Magyarországon 1950-ben kezdődött az uránérc-kutatás, majd a termelés, alapvetően a Szovjetunió műszaki, anyagi és szakmai támogatásával. Maga a bányászat fejlett műszaki színvonalon történik, a legkorszerűbb bányászati technológiát alkalmazva. Az így szerzett termelési tapasztalatok tehát alapul szolgálhatnak más bányászati ágak – elsősorban a recski rézérc-előfordulás fejlesztéséhez, amelyek mélységben, klimatikus körülményekben, sőt a telep kifejlődésében hasonló tulajdonságokat mutatnak. A legkorszerűbb technikával sikerült elérni, hogy 1970 óta a bányászati teljesítmények megháromszorozódtak. Az

uránérc dúsításánál a legmodernebb válogatási módszert alkalmazzák és korszerű a meddő, valamint a hasznos anyag olyan primér szétválasztása, amely lehetővé teszi a hányókon fekvő anyagból a hasznos anyag visszanyerését. Az ultimer anyag ezzel úgy szabadítható ki a primer anyagból, hogy a meddő lehetőleg helyben maradjon.

6.4.4. VASÉRC

A hazai acélgyártás széles skálájú ellátási változatokban gondolkodik, amelyek mind más-más megvilágításba helyezik az igényeknek mintegy 5-6%-át kielégítő hazai vasérctermelés szintjét és gazdaságosságát. A bizonytalanságok miatt 6 fejlesztési változatot dolgoztak ki, az alábbi alsó és felső határ között:

Összes érctermelés 600-1020 ezer tonna/év
Dúsított pátvasérctermelés 210-420 ezer tonna/év
Barnavasérc-termelés 100-140 ezer tonna/év
Barittermelés 0-17 ezer tonna/év
Pellett-termelés 0-600 ezer tonna/év
Termékek Fe-tartalma
(pelletezés kizárásával) 127-200 ezer tonna/év

Mivel a termelési költség megközelíti, esetenként eléri a behozatali árak által meghatározott költséghatárt, nagy jelentősége van a vizsgálatoknak, hogy miként lehetne a vasérc termelésénél mélyművelés helyett külfejtésre áttérni, akár ásványvagyon-veszteség árán is. Változást hozhat itt a cserearány helyzetének további eltolódása is.

Itt említhető meg még a hatékonyan mintegy 50-60%-kal fejleszthető *mangánérctermelés*. Ez az acélgyártás ötvözőanyag-szükségletének bázisa és felhasználása tőkés importot vált ki.

Ebben a fejezetben az alumínium-, réz-, ólom- és cinktermelés fejlesztésének kérdéseivel foglalkozom. Az alumíniumtermelés bázisát képező *bauxitbányászat* a jelenlegi évi 3 millió tonnáról 3,6–3,7, esetleg 3,8–3,9 millió tonnára növelhető. Itt a termelés lehetséges fejlesztésének azért van nagy jelentősége, mert a növekvő hazai igények kielégítése mellett ez esetben mód van a hatékony kivitel növelésére is.

A bauxitbányászat fejlesztésével egyidejűleg szükség van a feldolgozói fázisok – timföld–alumínium –alumíniumtermékek – kapacitásának növelésére is, mert egyrészt a fejlesztési tervek gazdaságosságát az alumínium világpiaci árának dinamikus növekedése támasztja alá, másrészt pedig a feldolgozói fázisok mentén javul a gazdaságosság és csökken a termelés értékére vetített nyersanyag-igényesség. Így az előirányozható fejlesztés előfeltétele a hazai bauxitkutatás eddigiekhez hasonló eredményessége mellett a kohósítás és villamosenergia-ellátás gazdaságos megoldása és új, korszerű feldolgozó kapacitások létrehozása. A kohósítás az 1985-ig érvényes szovjet-magyar timföld–alumínium-egyezmény meghosszabbításától – vagy módosításától – függően egy vagy két 100 000 tonnás alumíniumkohó létesítését teheti szükségessé, a teljes vertikum exporthányada pedig megközelítheti a 40%-ot. A fejlesztések elbírálásánál az is figyelembe vehető, hogy az jól illeszkedik a népgazdaság ágazati szerkezete korszerűsítésének keretébe és emellett a kialakult korszerű megoldások szellemi exportot és külföldi fejlesztési fővállalkozásokat tesznek lehetővé.

A bauxittermelésre felépíthető feldolgozói vertikumok minél szélesebb körű kiépítését a gazdaságosság növelése mellett az is indokolja, hogy a bauxit–timföld–alumínium-vertikum mentén jól vizsgálható a termelési értékhez szükséges nyersanyagigényeknek

a csökkenése. Ha a bauxitként értékesített (vagy beszerzett) bányaterméket 100%-ban ásványi nyersanyagnak tekintjük, akkor – a világpiaci árarányokat véve figyelembe – a timföld értékében a közvetlen nyersanyaghányad 28%, az alumíniumban 7,15%, az alumínium félgyártmányokban pedig 5,1%. Lényegesen kisebb, de még mindig igen jelentős mértékű a társadalmi termékhez szükséges nyersanyagigény-csökkenése, ha az egyes vertikumok energiaszükségletét is nyersanyagként figyelembe vesszük. A számsor ebben az esetben a bauxit 100%-ával szemben a tárgyalt lépcsőknél mintegy 40, 25, illetve 18%-ot tesz ki.

Ezekre az arányokra tekintettel érdemel figyelmet, hogy jelenlegi termelésünkből 20% bauxitként értékesül, 35% timföldként és 45% alumíniumként.

A termelés nyersanyag-igényességének csökkentése szempontjából is indokoltak tehát azok a fejlesztések, amelyek a bővülő szovjet egyezmény kiegészítéseként hazai alumíniumkohászattal növelnék bauxittermelésünknek magasabb feldolgozottsági fokon értékesülő hányadát. E tervek szerint a hazai elsődleges fémforrás a szovjet egyezménnyel együtt 250 ezer tonnáról 480 ezer tonnára lenne növelhető, az alumínium-félgyártmányok termelése pedig a hatodik ötéves tervben előirányzott 220 ezer tonnáról 1990-ig 370 ezer tonnára.

Ezek a tervezett vertikális fejlesztések egyébként közvetlenül is hatékonyak lennének. Évi 1 Ft termelési kapacitást 2 Ft-nál kisebb fejlesztési összegből valósítanának meg, ami arányosan a termelési érték 30%-át meghaladó tőkés exportnövekedésre vetítve mintegy 65 Ft/$/év, s ez az exportkapacitás igen kedvező létesítési költségének felel meg, az 1 főre jutó évi termelési érték pedig mintegy 2,5 millió Ft-ot érhet el.

Réztermelésünk fejlesztésének bázisa a Recsk környékén feltárt előfordulás lehet, amely a világ rézérc-

vagyona mintegy 1%-ának felel meg. A tervek szerint – két fázisban kiépítve – évi 5 millió tonna rézérc kitermelése irányozható elő, amiből korszerű vertikummal 55 ezer tonna/év fémréz nyerhető. Ez a mennyiség a rézhulladékkal és az eddigi fémimporttal a prognosztizált hazai igényeket éppen kielégíti, a világpiaci beszerzési áraknál lényegesen alacsonyabb költségekkel.

A kidolgozott terveknek az alábbiakban bemutatott számadatai azt is igazolják, hogy a feldolgozói fázisok korszerű kiépítése nem csupán a társadalmi termelés nyersanyag-igényességének csökkenéséhez járul hozzá, hanem az eredményesség javulásához is.

Az egyes termelési fázisoknak a tervezés időpontjában érvényes költséghatáron mért tiszta jövedelme ugyanis a beruházási költség százalékában az alábbi mértéket érte el:

Termelési fázis	Társadalmi tisztajövedelem a beruházási költség százalékában
Rézércbányászat	—1,6
Bányászat és ércelőkészítő	8,7
Fentiek kiegészítve kohóval	20,6
További kiegészítés elektrolizálóval	23,1
Kapcsolódó huzalhúzóval	23,2
Mindezek kiegészítve késztermékgyártással	28,5

A rézérctermeléshez célszerűen kapcsolható vertikumok tehát folyamatosan javítják az eredményességet. Maga az ércbányászat – további fázisok nélkül – csupán az érc exportlehetőségét véve figyelembe – nem gazdaságos, mert a költséghatár megállapításához a világpiaci árból aránylag nagy szállítási költségeket kell levonni. A további feldolgozási fázi-

soknál a termék koncentrációjának növekedésével a levonandó szállítási költség fajlagosan lényegesen kisebbedik, kedvező eredményességet biztosítva.

Az *ólom- és a cinkérc* bányászata a rézércek bányászatának függvénye. Potenciálisan elképzelhető a hazai igények teljes kielégítése is, a költséghatárnál lényegesen olcsóbb hazai termeléssel váltva ki ezeknek, illetőleg az ércekből nyert fémeknek a behozatalát.

6.4.6. EGYÉB NEMFÉMES ÁSVÁNYOK

Az egyéb nemfémes ásványi nyersanyagok mennyisége – a közvetlenül felhasználható építőanyagok nélkül – a feldolgozó ipar és a mezőgazdaság növekvő szükségletei, valamint az exportlehetőségek szerint a jelenlegi 2 millió tonnáról az ezredfordulóig 5 millió tonna fölé növelhető. A legfontosabb itt tárgyalandó anyagok: üveghomok, perlit, dolomit, mészkő, bentonit, öntödei homok, kovaföld, barit, kaolin és kaolinpótlók, tűzálló és kerámiai anyag, kvarcit, zeslit.

A termékcsoport közös – az egyes ásványoknál különböző súlyú – problémái a következők:

a) Az ásványvagyon jelenlegi igénybevétele a műrevalónak ítélt vagyon 0.7–2,0%-a: általában tehát még a termelés növelése esetében is tartós fedezetre lehet számítani.

b) Mégis elengedhetetlenül szükség van számos helyen további geológiai feltáró munkára, mert az ismert készletek minősége a hazai és külföldi felhasználók minőségi követelményeinek nem felel meg.

c) Ezért a bányászati tevékenység szelektivitásának fokozása mellett a termékek előkészítésének technológiáját jelentős mértékben fejleszteni kell, gondoskodva az új berendezések beszerzéséről és termelésbe állításáról.

d) Mindezek alapján a komplex fejlesztésekre vonatkozó döntések a geológiai és a technológiai kutatások eredményességétől függően hozhatók meg.

Az egyes nemfémes ásványoknál a népgazdasági szintű termelési költség a szocialista és tőkés export várható árbevétele átlagának – széles sávban elhelyezkedően – 44–93%-át teszi ki. Az eltérő arányok egyrészt kijelölik a fejlesztés legkedvezőbb területeit, aminek eredményeként a termelési évi 2 millió tonnáról akár 5 millió tonnára is fokozható, másrészt pedig támpontot adnak a kutatások kívánatos irányára. Ezeknek a kutatásoknak a kitermelési feltételek javítása és a kitermelés mennyiségének a hazai igényeket és az exportlehetőségeket követő fejlesztése mellett kiemelten a termékek előkészítettségének, felhasználhatóságának a növelésére kell irányulnia. Az itt elérhető fejlesztés növeli a termékek iránti hazai és külső keresletet, javítja az eredményességet és csökkenti a nyersanyag-igényességet.

6.5. AZ INNOVÁCIÓ SZEREPE A HASZNOSÍTÁSI FOLYAMATBAN

Az ásványinyersanyag-gazdálkodás feladata a népgazdaság ásványinyersanyag-igényének kielégítése, nem feltétel nélkül, hanem egy dinamikus technológiai kölcsönhatás, az igény és forrás iteratív módszerekkel történő közelítése révén. Ebben a technológiai-gazdasági folyamatkomplexumban döntő szerepe van a felhasználói oldal innovációs potenciáljának.

A kérdés három fő formában jelenik meg:

a) hogyan lehet a hagyományos technológiák kihozatalát, technikai-gazdasági hatásfokát növelni;

b) hogyan lehet a hagyományos igényeket új technológiákkal, új nyersanyagbázison kielégíteni,

c) hogyan lehet az új igényeket – régi vagy új technológia bázisán – kielégíteni.

Klasszikusnak nevezhető az energetika egyik súlyponti átalakító tevékenységének: a villamosenergia-termelésnek a fejlődése. Ha ezen belül csak a szénbázisú villamosenergia-termelést emeljük itt ki, a teljesség igénye nélkül is a technikai megoldások alábbi széles köre rajzolódik ki:

- energetikai szenek eltüzelése hagyományos kazánokban;
- gyenge minőségű szenek eltüzelése speciális kazánokban;
- szuperkritikus kazánüzem;
- fluidágyas kazánok (atmoszferikus, nyomás alatti);
- kettős körfolyamatú erőművek szénbázison.

A felsorolás minden eleme mögött hagyomány, eredmény, kísérlet, kutatás áll, adott keresztmetszetben adott szinten jövője, innovációs igénye, perspektívája (egymást sok esetben részben átfedő) racionális felhasználási területe mindegyiknek van. Visszamenve a vertikumon keresztül a nyersanyagig: többcsatornás, tarka technológiai kép áll előttünk, esetleg innovációkkal már fejlesztve, esetleg elvárásokat megfogalmazva. A felhasználás innovációjának éppen az az elsőrendű feladata és szerepe, hogy a végső fázist megelőző feldolgozási, kitermelési fázisoknak a számát, mozgásterét bővítse és ezzel járuljon hozzá az ásványvagyon-hasznosítás kiterjesztéséhez, nem egy esetben a hazai bázison történő nyersanyagellátás területének bővítéséhez, a szelektív struktúrapolitika hatékonyságának növeléséhez. Adott esetben nehéz abban dönteni, melyik oldalról indítandó az innováció; helyesebb az a felfogás, amely a végcélhoz történő közelítés tényéből (fejlesztési koncepciójából) kiindulva ítéli meg az innováció hatékonyságát.

A példákat lehetne tovább sorolni. Ismét a teljesség igénye nélkül álljon itt egy addig elhanyagolt hazai

ásvány, a *zeolit* felhasználási területe: ioncserés ipari víztisztítás, takarmányozási, talajjavítási alkalmazások, szennyviztisztítás, gáztisztítás, gyógyszerhordozóként történő alkalmazás, hidraulikus kötőanyag előállítása. A zeolit láthatóan több termelési kultúra eleme.

A felhasználói terület fejlődésének perspektíváit alig lehet prognosztizálni: számítva az emberi leleményre, előirányozhatjuk az ásványinyersanyag-felhasználás kultúrájának szakadatlan bővülését.

7. Az ásványinyersanyag-ellátási rendszerek népgazdasági kapcsolódásai

7.1. AZ IPARI HÁTTÉR KÉRDÉSE

Az eddig tárgyaltak utaltak már arra, hogy hatékonyan folytatható ásványinyersanyag-gazdálkodáshoz a népgazdasági kapcsolódásokon keresztül olyan *háttériparra* van szükség, amely közvetlenül – vagy külkereskedelmi csere keretében – biztosítja mind a kitermelésnek, mind pedig a feldolgozás fázisainak korszerű gépeit, berendezéseit, valamint – a 7.2. fejezetben tárgyaltak szerint – a szükséges szakképzett munkaerőt.

Az ásványinyersanyagok-termelési folyamata az ipar klasszikus „ember–gép" rendszerével szemben „természet–gép–ember" rendszert hoz létre. E rendszerben a természet kikerülhetetlen feltételeket támaszt. A magas színvonalú emberi munka azonban gépek alkalmazásával a három tényező harmonikus együttműködését biztosíthatja. A tudományos-technikai fejlődés eredményeként növekszik a különböző technológiákhoz tartozó gépek, berendezések száma és blokknagysága is, ezzel térben és időben koncentrálódnak a termelési folyamatok. Csökken valamennyi termelési fázisban az eleven munka részaránya, növekszik a gépesítés ellentételeként a munka termelékenysége. Mindehhez az ásványi nyersanyagok hasznosítását szolgáló ipari háttér gyors fejlődése is szükséges.

Bár elvileg számos érv szól amellett, hogy természeti kincseink jobb kitermeléséhez és hasznosításához szükséges gépeket, berendezéseket szocialista importból szerezzük be, a nemzetközi tárgyalásokon egyértelművé vált, hogy e gépek a szocialista országokban általánosan „hiánycikkek", beszerzésük csak hasonló fontosságú, korszerű áruk ellentételezésével érhető el. De még ebben az esetben sem mindig kielégítő mennyiségben. A szocialista országok ugyanis jelenleg és még hosszabb ideig igen jelentős bányagépvásárlásokat eszközölnek a tőkés piacokon, a nagy konjunktúra miatt az átlagot meghaladó árszintnövekedések ellenére. Vonatkozik ez Magyarországra is.

Ezért az az elgondolás, hogy hazai bányagépgyártásunkat ne fejlesszük, nem tekinthető reális változatnak. Csak a fejlesztés mértéke, valamint a kiválasztandó termékszerkezet lehet kérdéses és gondos mérlegelés tárgya. A hazai bányagépgyártási és -beszerzési politikát – a tervszerűen növekvő mennyiségi igények és a hazai bányászatban is végrehajtandó műszaki fejlesztés következtében várható strukturális változások figyelembevételével – a gépipar szelektív fejlesztése keretében kell kialakítani. Ennek során természetesen nem cél az autarkia, hanem csupán olyan gépgyártási ágazatok hatékony kiépítése, amelyek nemzetközi csere és együttműködés keretében biztosítják a gépigények teljes spektrumának kielégítését.

Szükséges tehát a hazai bányagépgyártási szerkezet olyan átalakítása, amelynek révén néhány jól kiválasztott, minden piacon versenyképes termék gyártásából elégítjük ki a hazai szükségletek mellett a szocialista igények megfelelő részét és ugyanezekből kitermeljük a tőkés forrásból vásárlandó szabadalmak, alkatrészek importellenértékét. Elemzéseink, gyakorlati tapasztalataink szerint ezen út követésére lehetőségünk van.

A szelektíven kiválasztott, néhány korszerű termékre koncentrált, megfelelő gyártástechnológiával ellátott hazai bányagépgyártás biztosítani tudja a belföldi igények ellátása mellett az export ésszerű növelését akkora hozammal, mint versenytársaink.

Már eddig is jó példák erre a pajzsos frontfejtések Várpalotán kialakított berendezései, az Ajtai-féle fejtőgép, a bányabeli függősínpályás berendezések tatabányai gyártása, valamint az alumíniumból készített bányatámok. Ez utóbbiak jól jellemzik a hazai nyersanyagra – a bauxitra – felépített feldolgozói fázisok sikeres végtermékét, ahol az egyes vertikumi lépcsők összehangolt kiépítését a bauxitbányászattól az alumíniumfeldolgozásig terjedő szervezeti egység is biztosítja.

Az itt tárgyalt megoldások körének olyan bővítésére és kiegészítésére kell törekednünk, amelyek a bemutatott példákhoz hasonlóan nemzetközi együttműködésre alkalmasak, hogy annak keretében biztosítva legyen a legfejlettebb termelési eljárások alkalmazása, a termékek korszerűsége és a hazai igényeink mellett olyan mértékű biztosított kivitel, amely törleszteni tudja a külföldi együttműködés keretében behozott gyártási gépek és eljárások vételárát, valamint a lehetőleg kapcsolódó hitelek terheit.

Az eddigi tapasztalatok szerint nagyon lényeges, hogy a nemzetközi koordinációs tárgyalások, különösen a középtávú áruforgalmi, külkereskedelmi megállapodások lehetőleg típusmegjelöléssel rögzítsék a legfontosabb gépekből az évenkénti igényeinket, valamint szállítási kötelezettségeinket, illetőleg lehetőségeinket. Külön figyelmet és intézkedéseket követel a szénbányászat fejlesztésénél tárgyalt eocén-programra vonatkozó kormányegyezmény lebonyolítása. Lényeges, hogy a következő ötéves tervekre való felkészülés során ismételten egyeztetésre kerüljön a program gép- és alkatrészigénye, figyelembe véve a közben felmerülő új – például dúsító-, osztályozóm

– igényeket is. Különösen jelentős feladat lesz a külfejtések nagy mennyiségű szocialista gépimportjának tervszerű biztosítása.

A szocialista együttműködés elmélyítése érdekében csatlakoztunk a Szovjetunió, Csehszlovákia és Lengyelország között korábban megkötött Sokoldalú Bányagépgyártási Együttműködéshez, amelynek keretében egyes cikkekből partnereink a magyar fél szállításának növelését is kérik. Ilyenek lehetnek: nagynyomású hidraulikus tömlők; szállítószalag meghajtóművek 200–600 kW teljesítménnyel; hidraulikus könnyűfém-támok; gumiból és műanyagból készült nagypontosságú tömítőelemek, pl. védőgyűrűk; korszerű tengelykapcsolók.

A szocialista együttműködés mellett növelnünk kell a tőkés cégekkel kiépített tartós termelési együttműködések számát, kereteit is. A már kiépített és jól működő együttműködések tárgyalt köre (hidraulikus páncélpajzs, függesztett földalatti szállítási rendszerek stb.) tovább bővítendők a talpszedőgépek, nehéz páncélkaparó teknők, a fejtési jövesztőgépekhez kapcsolódó szerkezetek gyártási kooperációjával.

Az ipari háttér kérdéséhez kapcsolódva említjük meg az ásványi nyersanyag-gazdálkodásban és fejlesztésben nélkülözhetetlen *kutatások, tervezések* szerepét. Itt célszerű nem csupán a hazai igények kielégítésére korlátozódni, mert a tapasztalatok szerint ezen a területen igen hatékony, anyagfelhasználás nélküli szellemi exportra nyílik lehetőség. Ilyen irányú tevékenységünk kiterjesztésének biztos bázisa lehet a hazai kutató-tervező kapacitás színvonala és terjedelme.

Az eddigi tapasztalatok szerint az ilyen tevékenység nemzetközi szinten akkor talál kedvező fogadtatást és piacot, ha a szellemi exportot jelentő tervekhez technológiai eljárások, know-how-k átadása, kulcsfontosságú berendezések szállítása, üzemeltetési együttműködés, esetleg kivitelezés vagy a létesít-

mények „kulcsrakész" átadását biztosító fővállalkozások kapcsolódnak.

Jó példája ennek a lengyelországi meddőhányók széntartalmának kinyerésére létesült Haldex Lengyel–Magyar Rt. Ennek keretében Magyarország bocsátja rendelkezésre a felhasznált eljárást és terveket, Lengyelország a meddőhányókat és az 50–50%-os arányban viselt beruházási és üzemeltetési költségek ellenében a kinyert szén is fele-fele arányban illeti meg – igen kedvező költségek mellett – a két országot. Kiegészíti a megállapodást, hogy a szükséges gépeket és berendezéseket mindig az az ország szállítja, amelyik kedvezőbb árakat, szállítási feltételeket és határidőt tud vállalni.

Hasonló jó eredmények mutatkoznak – és a követendő irányt jelzik – a Magyar Alumíniumipari Tröszt fővállalkozásai, amelyek bauxitbányák, timföldgyárak létesítésére és egyéb feldolgozói fázisok kiépítésére vonatkoznak.

A szelektíven fejlesztő gépgyártáshoz csatlakozik tehát a tervező és bányaépítő kapacitásoknak olyan felfuttatása is, ami – esetenként külföldi kapacitások igénybevételével vagy külföldi munkákat is elvállalva – az ásványinyersanyag-termelés előirányzott fejlesztésének igényeit kielégíti.

Az ipari háttér teljességéhez tartozik végül az ásványi nyersanyagok hatékony felhasználásához vagy feldolgozásához szükséges korszerű gépek, berendezések és eljárások biztosítása a 6.5. fejezetben tárgyalt innovációs lehetőségek széles körű felhasználásával.

7.2. MUNKAERŐHELYZET

A népgazdasági erőforrások között különleges helyet foglal el a munkaerő. Az oktatás kereteinek kiszélesítése és időtartamának növelése, az átlagos életkor

emelkedésével az inaktív korosztályok arányának növekedése, a szolgáltató ágazatoknak az életszínvonal-emelkedés feltételét képező növekedése és az ezzel járó létszámigény azzal az ismert következménnyel jár, hogy a termelő ágazatok ellátására a hozzánk hasonlóan viszonylag alacsony természetes szaporodású népgazdaságokban mind kevesebb munkaerő áll rendelkezésre. Kiemelt fontosságú és az életszínvonal szakadatlan fejlesztésének egyetlen forrása ezért a *termelékenység növelése.*

Ennek minden népgazdaságban két, egymással összhangban alkalmazható és alkalmazandó útja van:

– a termelési szerkezet olyan fejlesztése, amely a termelékenyebb ágazatoknak ad nagyobb hangsúlyt és

– adott helyen a termelékenység növelése.

Az ásványinyersanyag-termelés helyzetének megítélése szempontjából mindkét körülmény nagy jelentőségű.

Az itt foglalkoztatott létszám termelékenysége – ha ezt az általános gyakorlat szerint az egy főre jutó *termelési értékkel* mérjük – a természet adta korlátozó feltételek miatt mindenütt viszonylag alacsony. Indokoltnak lehetne tekinteni tehát olyan gazdaságpolitikát, amely a népgazdaság termelékenységi szintjének javítása érdekében a hazai ásványinyersanyag-termelést lehetőleg háttérbe szorítja. Alátámaszthatja ezt az állásfoglalást az a körülmény is, hogy olyan árrendszer mellett, amely az ásványi nyersanyagok árát viszonylag alacsony szinten tartja, a bányászati munka termelékenysége a reálisnál kedvezőtlenebbnek látszik. Az előforduló különbségek mértékére jellemző, hogy Magyarországon például e sorok írásának időpontjában az energetikai felhasználásra jutó szén ára – használati értékre számítva – a fűtőolaj marginális árának akkor is csak mintegy 30%-a, ha az összehasonlításnál a használatiérték-különbözetet figyelembe vesszük. A világpiaci szintnek megfelelő

árak mellett tehát a termelékenység a számítottnak már mintegy 3-szorosát érné el.

Még az ilyen számítás sem veszi azonban figyelembe a termelékenység más ágazatokban elért szintjével való összehasonlításnál a termelési érték anyaghányadának különbözetét. Ennek kiküszöbölése érdekében reálisabb a termelékenységi szint összehasonlításánál az egy főre jutó társadalmi termék (termelési érték) helyett az egy főre jutó nemzeti jövedelmet venni figyelembe. Ez a számbavétel a bányászat nélküli iparban – az átlagosan 70%-os anyaghányadnak megfelelően – a termelési érték alapján számítottnál ugyanannyival kisebb termelékenységet eredményez, míg a bányászatban – a 33%-os anyaghányadnak megfelelően – csak 33%-kal mutatkozik kisebbnek a termelékenység.

Ez – a népgazdaság fejlődése szempontjából reálisabb – számítási mód tehát több, mint 50%-kal csökkenti a bányászati munka termelékenysége és az ipari munka átlagos termelékenysége közötti arányt.

A termelékenységnek – vagy a létszám eredményességének – az elért nemzeti jövedelemmel vagy tiszta jövedelemmel való felmérését az árrendszer aránytalanságai olyan erősen befolyásolják, hogy ilyen számbavétel nem vezet reális eredményhez.

Annyi azonban a termelékenység helyes számbavétele esetén is megállapítható, hogy az ásványi nyersanyagok kitermelése a népgazdaság *munkaintenzív* ágazatai közé tartozik. A termelési szerkezet ilyen irányú módosításánál azonban az ásványi nyersanyagok más úton (behozatalból) történő biztosításának munkaerőigényét a fentiek szerint reálisnak tekinthető termelékenységi számításokkal megállapított bányászati létszámigénnyel kell összehasonlítani. A tárgyalt hatékonysági számításokhoz hasonlóan ugyanis a legtöbb esetben itt is abból kell kiindulni, hogy az ásványi nyersanyagok iránti igé-

nyek milyen megoldással elégíthetők ki kedvezőbben: az adott esetben kisebb elevenmunka-felhasználással.

Az ásványi nyersanyagok világpiaci ármozgása ezen a téren is felértékelte a hazai kitermelést. A költséghatár tárgyalásánál kifejtett gondolatmenetnek megfelelően a hazai kitermelő iparnál a termelékenységnek azt a határát: nevezzük ezt *termelékenységhatárnak*, ameddig a hazai megoldás a fajlagos munkaerő-felhasználás szempontjából kedvezőbb a behozatalnál, az határozza meg, hogy az igények kielégítéséhez még szükséges legkedvezőtlenebb feltételű egységnyi ásványinyersanyag-behozatal ellentételezésére marginálisan felhasználható exportcsereárut a szóba jöhető ágazatok mekkora eleven munka felhasználásával állítják elő. A termelékenységhatárt tehát a világpiaci árarányok változása mellett az határozza meg, hogy az exportáló ágazatok az ellenértékül szállítandó, megnövekedett mennyiségű csereárunál termelékenységüket milyen mértékben tudják növelni.

Az így megállapítható termelékenységhatár azonban – eltérően a költséghatártól – nem jelenti egyúttal azt a termelékenységi szintet, amelynél kedvezőtlenebb hazai kitermelési változatokat már nem indokolt bekapcsolni. Előfordulhat ugyanis, hogy a termelékenységhatárnál kedvezőtlenebb termelékenységű hazai kitermelési változat termelési költségek és beruházási igények tekintetében annyival kedvezőbb az importot ellentételező termelés beruházási és folyó költségeinél, hogy az a hazai kitermelés elevenmunka-többletét egy határig kiegyenlíti. A kérdés tehát – ha az időtényező hatását egyszerűsítés érdekében ideiglenesen figyelmen kívül hagyjuk – az

$$E = \frac{(K_e + n \cdot B_e) - (K_h + n \cdot B_h)}{L_h - L_e}$$

összefüggés alapján vizsgálható, ha ismeretes, hogy a népgazdaság mekkora E összeget engedhet meg - a várható hozamok alapján - a létszámszükséglet egy fős csökkentése ellenében. A képletben

E = a termelésiértéket Ft/év/fő,
K = a folyamatos termelési költségeket, Ft/év,
B = az egyszeri beruházási költségeket, Ft,
n = a beruházások normatív hozamát, Ft/100 Ft,
L = adott mennyiségű ásványi nyersanyag megszerzésének létszámszükségletét jelenti,

a h index a hazai kitermelésre, az e index pedig az azonos mennyiségű ásványi nyersanyag behozatalát ellentételező exportárura vonatkozik.

Népgazdasági szintű vizsgálatnál a behozatali változat létszámigényénél figyelembe kell venni, legalább egy lépcsőben, a nyersanyagbehozatalt ellentételező csereáru importtartalmának ellentételezéséhez szükséges létszámot, az itt elért eredménnyel csökkentve - vagy veszteség esetén növelve - az e indexű költségeket.

A hazai kitermelés és a behozatal munkaerőigényének fentiek szerinti számbavételével lehet meghatározni, hogy a termelési szerkezet korszerűsítése keretében hol van a két változat népgazdasági szempontból indokolt határa.

Ennél az összehasonlításnál a csereárut termelő ágazatok várható fejlődése mellett számításba kell venni a termelékenységnek a kitermelő ágazatoknál elérhető fejlődését is, illetőleg azokat a kitermelési változatokat kell szerepeltetni, amelyek a költségek és a létszámigények együttes számbavételével a legkedvezőbbek.

Az eleven munka viszonylagos szűkössége és az ásványinyersanyag-termelés jelenlegi munkaerő-igényessége külön jelentőséget ad e fejezetben tárgyalt háttértevékenységeknek, amelyeknek feladata az ele-

ven munka helyettesítésére és részbeni felváltására alkalmas gépek és berendezések kutatása és rendelkezésre bocsátása.

A termelési folyamatok tárgyalt vizsgálata támpontot ad arra vonatkozóan, hogy az eszközellátottság növelésével, a technikai színvonal fejlesztésével milyen mértékben lehet az eleven munkát csökkenteni és kiváltásának hol van a gazdaságossági határa. Ezen a téren még nem beszélhetünk telítettségről, mert termelési eljárásainknál – és ez vonatkozik az ásványinyersanyag-termelésre és vertikumaira is – az eleven munka ma még hatékonyan helyettesíthető gépekkel, gépesített termelési eljárásokkal. Ez a megállapítás természetesen csak abban az esetben helytálló, ha a holt munka fokozása nem egyszerű mennyiségi többletet jelent, hanem a gépek, berendezések, termelési eljárások műszaki színvonalának a 3.4. fejezetben tárgyalt egyidejű emelését is.

Ezt, vagyis a termelékenység fejlesztésének a technikai színvonal és a felszereltség növelésével megvalósítható lehetőségét igazolják és támasztják alá a bányászat már tárgyalt fejlesztési változatai. Mind a globális fejlesztési változat, amely szerint 2000-ig ásványinyersanyag-termelésünket a jelenlegi létszám 80%-ának foglalkoztatása mellett kétszeresre lehetne növelni, mind pedig az egyes tételesen kidolgozott fejlesztési változatok azt igazolják, hogy – az előirányzott színvonalú és mennyiségű felszereltség esetén – a hazai bányászatban elért termelékenységnek átlagosan évi 4,5–5%-os növekedésére lehet számítani. Az ásványi nyersanyagok behozatalát ellentételező ágazatok termelékenységének ezt meghaladó mértékű növekedése esetén lehet tehát csak arra számítani, hogy a hazai és importmegoldás létszámszükségletére gyakorolt hatás kisebb lesz a világpiaci árarányok változásánál.

A termelékenységnek a kitermelő ágazatban tervezett emelkedése mellett a kidolgozott hazai fejlesz-

tési változatok magas műszaki színvonalát jelzi az is, hogy például a szénbányászatban a tervek szerint a teljes létszámon belül a műszaki képzettségűeknek az aránya 2000-ig a jelenlegi 17.4%-ról 24.6%-ra emelkedik. Az ásványi nyersanyagok hazai termelésének hatékonyan megvalósítható fejlesztéséhez tehát szorosan kapcsolódik a *megfelelően képzett* létszám biztosítása Ez nem csupán azt jelenti, hogy a műszaki alkalmazottak körében kell gondoskodni a magas műszaki színvonalú bányák zavartalan üzemeltetéséhez szükséges szakmai összetételről és képzettségről, hanem a munkásoknál is mind nagyobb lesz a hányada a fizikai munka helyett a gépeket üzemeltető, karbantartó, szerelő részlegeknek.

Végül a munkaerőhelyzethez, a szükséges létszám biztosításához tartozik az a kérdés is, hogy a népgazdaság munkaerő-egyensúlyának helyreállítása esetén is szükség lesz a bányászati munkáknál olyan *bérezési szabályozásra*, amely az itt végzendő munka nehezebb körülményeivel és megkívánt szakmai ismeretével arányban álló jövedelmek, illetve jövedelmi arányok elérését teszi lehetővé. Ez úton ki kell egyenlíteni azt a kedvezőtlen hatást is, hogy a hazai bányászat helyzetének aránylag hosszú időn át tartó kedvezőtlen megítélése a fiatal munkavállalók nagy részét elfordította a bányászattól. Az elmúlt években a foglalkoztatott létszám 13-23%-a évenként kicserélődött, az átlagos életkor jelentősen megnőtt. A vájároknak jelenleg már csaknem 40%-a 45 évnél idősebb.

A hazai ásványinyersanyag-termelés tárgyalt fejlesztési változatai tehát csak akkor valósíthatók meg, ha a népgazdaság munkaerőhelyzete és a kialakuló bérarányok biztosítják a bányászat számára a megfelelően képzett és állandó foglalkoztatást kereső fiatal munkavállalókat.

7.3. TERMELÉSI SZERKEZET, KÜLKERESKEDELEM

Az ásványinyersanyag-gazdálkodás külkereskedelmi kapcsolatai már maguknak az ásványi nyersanyagoknak a megszerzésénél kezdődnek. A behozatal helyett a hazai termelés (természetesen mindig csak a hatékonyan megvalósítható fejlesztéseket véve figyelembe) közvetlenül csökkenti az importigényeket és elmaradnak a behozatalt ellentételező exportra termelés rendszerint külföldről biztosítható nyersanyagigényei is (pl. pamut, gyapjú, bőr, egyes gyógyszer- és vegyipari alapanyagok). Ez az eltolódás közvetlenül előmozdítja a külkereskedelmi egyensúly kialakulását, nagyobb mértékben teret biztosít a korszerű technika behozatalának.

Hatással van a népgazdaság termelési szerkezetére az ásványinyersanyag-igények kielégítésén belül a hazai termelés és a behozatal arányának eltolódása annyiban is, hogy a hazai bányászat fejlesztése és a behozatalt ellentételező exportkapacitás létesítése más – nagyrészt otthon kiépítendő – beruházási kapacitásokat vesz igénybe, eltérő behozatali hányaddal, gépigénnyel, kooperációs lehetőségekkel. Szerephez jut az a – 7.1 fejezetben részletesebben tárgyalt – körülmény is, hogy a bányák létesítésének és üzemeltetésének gépei és berendezései iránt a megváltozott árarányok hatására tartós kereslet alakul ki. E gépek és berendezések korszerű típusainak hazai gyártása – lehetőleg széles nemzetközi kooperációk keretében és szelektíven azokra a területekre irányítva, ahol gyártási tapasztalatokkal és hagyományokkal rendelkezünk – hatékony ágazata lehet termelési szerkezetünk korszerűsítésének. Ez a megoldás azt is biztosíthatja, hogy a termelési szelekció miatt itthon nem gyártott korszerű gépeket és berendezéseket a kiépített együttműködés keretében szerezhetjük be.

A nemzetközi együttműködés keretében exportra gyártott, kedvező konjunktúrájú bányászati gépek és berendezések elhelyezésénél nem találkoznánk azokkal a nehézségekkel, amelyek ásványinyersanyag-behozatalunk ellentételezésére szánt egyéb termékeink elhelyezését nehezítik. Ezt az elhelyezési nehézséget – mint már tárgyaltuk – más országok azon törekvése mellett, hogy saját termelés helyett igényeiket az ásványi nyersanyagok behozatalának fejlett készárukkal ellentételezett növelésével elégítsék ki, az hozza magával, hogy az általunk exportált minőségű és műszaki színvonalú termékek a fejlődő országok késztermékexportjának kemény versenyébe ütköznek. Hosszú időhorizont alatt is csak rendkívül nagy erőfeszítések árán várható, hogy késztermékeink költségének csökkentése és jobb eladási árat biztosító minőségjavítása kiegyenlíti azt a veszteséget, amely a világpiaci árarányok eltolódásából adódott. Ezek a nehézségek a bányászati és energetikai berendezések kivitelénél nem jelentkeznek, mert azok kedvező konjunktúrával értékesíthetők.

Jelentkezik a népgazdaságban annak szerkezetalakító hatása is, hogy a kitermelő ágazatoknak a feldolgozó ágazatokhoz képest kisebb a behozataligénye és általában az anyagfelhasználása. Emiatt a kitermelő ágazatok fejlesztése homogénebben oldható meg: nem függ nagymértékben más ágazatok tevékenységének esetlegességétől.

A kutatási és kitermelési eszközök, valamint eljárások fejlesztése növeli az igénybe vehető hazai forrásokat, azok kitermelését hatékonyabbá és termelékenyebbé, a kitermelt ásványi nyersanyagokat pedig felhasználásra alkalmasabbá teszi. Ugyanakkor ez a műszaki fejlesztés szükségszerűen beépül az ország műszaki fejlesztési struktúrájába és annak meghatározó eleme lesz, azzal a tárgyalt nagy előnnyel, hogy a kialakított berendezések és eljárások tartósan kon-

junkturálissá válnak és kivitel útján is jól értékesíthetők.

Ehhez azonban arra van szükség, hogy valóban korszerű megoldásokat alakítsunk ki. Miután ismert kutatási-tervezési-fejlesztési és gyártási kapacitásunk mellett arra nem számíthatunk, hogy a világ műszaki fejlődését követő helyzetünkből széleskörűen élre kerüljünk, ezért a rendelkezésre álló ilyen irányú kapacitásainkat ésszerű szelekcióval koncentrálva kell felhasználnunk. Az elmúlt időszaknak a feldolgozó ágazatokra koncentrált fejlesztési politikája miatt ezen a téren jelentős lemaradásokat kell pótolnunk, esetenként leállított ágazatok újbóli fejlesztését is napirendre tűzve.

A kutatás és a kitermelés keretében az ásványi-nyersanyag-gazdálkodás feladata az ásványi nyersanyagokat feldolgozó és felhasználó ágazatok fejlesztése is, az új világgazdasági helyzethez való alkalmazkodás érdekében lehetőleg csökkentve a fejlődés fajlagos ásványi nyersanyag-igényességét.

Ennek két legáltalánosabb útja a feldolgozási és felhasználási technika fejlesztése, valamint a feldolgozottsági fok növelésével a végtermékek fajlagos nyersanyagigényének csökkentése.

A feldolgozási technika fejlesztése

– a kihozatal javításával, a gyengébb minőségű ásványi nyersanyagok feldolgozásának megoldásával csökkentheti az anyagigényességet, illetőleg bővítheti a forrásokat;

– emelheti a termékek minőségét és azok felhasználhatóságát, kielégítve a vertikumok minden fázisában a végtermékek által támasztott követelményeket;

– kialakítja minden feldolgozói fázis számára az alkalmas gépeket, berendezéseket és technológiát;

– csökkentheti a költségeket és növelheti a termelékenységet.

Az uránércbányászatot például követheti az atomenergetikai gépgyártás, a szénbányászatot a korszerű, a környezetvédelmi követelményeket kielégítő átalakítási, valamint vegyipari feldolgozási eljárások és berendezések kialakítása, a rézércbányászatot a kábelek és híradástechnikai berendezések gyártása, a bauxitbányászatot a korszerű, gyengébb minőségű alapanyagoknál is hatékonyan alkalmazható eljárások és berendezések bekapcsolása.

A feldolgozási lépcsőknek és berendezéseiknek példaként felsorolt – és ezekhez hasonló más – fejlesztése az ásványinyersanyag-termelés egésze szempontjából rendkívül nagy jelentőségű, mert az ásványi nyersanyagok komparatív előnyei elsősorban a feldolgozási struktúrákban érvényesülnek. El kell kerülni ezért, hogy a feldolgozás esetleges műszaki hibái az ásványi nyersanyagok komparatív előnyeit közömbösítsék. Itt fontos szerepe van az időnek: műszaki fejlődésben nem lehet megállni, minden korszerű megoldást a maga idejében kell alkalmazni.

Az ásványi nyersanyagoknál a versenyképesség igénye és annak fenntarthatósága nagy követelményeket támaszt az ásványinyersanyag-gazdálkodással szemben. A megvalósítások aránylag hosszú átfutási ideje miatti bizonytalanságot például a megoldások átfutási idejének csökkentésével lehet és kell mérsékelni, ami egyben előmozdítja a megoldások hatékonyságát is.

Jelentősen növelhető az ásványinyersanyag-gazdálkodás hatékonysága a termelési szerkezet fejlesztése keretében a *feldolgozottsági fok* növelésével. Ez lehetővé teszi az egymásra épülő, a feldolgozottsági fokot növelő vertikumok eredményeinek összegeződését, miközben minden közbeeső fázis a végső feldolgozási fok követelményeinek megfelelően építhető ki, ugyanakkor sok magasan kvalifikált munkát és kevés anyagot tartalmazó végtermék előállítását jelenti.

Az ásványi nyersanyagokra korszerű berendezésekkel és technológiával felépülő feldolgozói vertikumoknak nagy gazdasági előnye, hogy az ásványvagyon elhelyezkedéséhez kapcsolódva a termelés szükségszerű *koncentrációját* is magukkal hozzák. A végtermék előállításának valamennyi fázisára elvégezhető hatékonysági számítás támpontot nyújt arra is, hogy a feldolgozottsági fok növelésében milyen határig érdemes elmenni, illetőleg mely fázisokat célszerű esetleg nemzetközi kooperációban, más ország bekapcsolásával elvégezni. Nem célszerű az egyes vertikumok egészét átfogó műszaki megoldások helyett egy-egy kiragadott fázisnál elérhető rövid vagy középtávú eredményt előnyben részesíteni, mert ezek egyrészt a hozzánk hasonló helyzetben levő országok azonos törekvése miatt az elhelyezésnél erős versenytársakkal találkoznak, másrészt pedig elvesztik az egész termelési vertikum egy kézbeni kialakítása által hozott biztonságot és műszaki összehangoltságot. Emellett – mint már többször tárgyaltuk – a fejlett kitermelő és feldolgozó kultúrát megvalósító komplex berendezések és eljárások önmagukban is konjunkturális értéket képviselnek és rendszerint külföldön is jól értékesíthetők.

A népgazdaság fajlagos alapanyag-igényességének csökkentésére irányuló törekvés az ásványinyersanyag-gazdálkodás szempontjából igen feszes követelményt jelent. Az ásványi nyersanyagok jelentős hányadát képező energiahordozóknál ugyanis a fajlagos felhasználás csökkentésével ellentétes tendenciák is érvényesülnek és így számottevő csökkentés ezeknél alig érhető el. Itt a berendezések jobb hatásfoka és energiaigényének csökkentése, valamint az energiaracionalizálás más eszközeinek az igénybevétele révén elérhető fajlagos megtakarítást rendszerint kompenzálja az a 7.2. fejezetben tárgyalt többletfelhasználás, amit a termelékenység emelése és a munkaerőigény csökkentése érdekében szükségszerűen

bekapcsolt új gépek és berendezések hoznak magukkal.

Az eddigiekben a vertikumoknak a hatékonyságot növelő és a nyersanyag-igényességet csökkentő szerepét tárgyalva a kapcsolódó *alrendszerek* szerepét vizsgáltuk. A népgazdaságon belül azonban szoros kapcsolat van az egymáshoz *horizontálisan elhelyezkedő* ágazatok között is.

A legelső – más szempontból már tárgyalt – kapcsolódás, hogy az egyes ágazatok „osztoznak" a népgazdaság fejlesztési forrásain és így széles körű együttműködésük és egymásra utaltságuk ellenére versenytársak is. Bármely ágazat tevékenysége csak a teljes népgazdasági kapcsolódás keretében vizsgálható, irányítható.

Miután a végső fogyasztás igényeinek kielégítése mellett az egyes ágazatok termékei más ágazatoknál – illetőleg saját ágazatuk más fázisainál – termelési tényezőként jelentkeznek, minden változás hatással van a többi ágazat igényeinek kielégítési lehetőségére, módjára és feltételeire, illetőleg az igények elsődleges változása visszahat a többi ágazatra. Az egyik ágazat műszaki fejlődése, eredményességének és világpiaci versenyképességének javulása a termelési költségek – majd az árak – csökkentésén, valamint esetleg az export növelésén és a devizakitermelési költségek javításán keresztül hozzájárulhat a termékeit felhasználó ágazatok helyzetének javulásához.

Legjellemzőbb erre a kapcsolódásra az a már tárgyalt példa, hogy a világpiaci nyersanyagárak emelkedésének népgazdaságunkat terhelő hatása alól – legalábbis részlegesen – a világpiaci áraknál olcsóbb hazai termelés fejlesztése mellett az exportáló ágazatok olyan fejlődése mentesíthet, amely kedvező eladási árakkal és/vagy/csökkentett termelési költségekkel javítja a devizakitermelési költségeket.

A népgazdaság ágazatainak ezek a horizontális kapcsolódásai esetenként jelentős gazdasági hatásokat is

kiválthatnak, amelyeket a változást kiváltó fejlesztés javára – vagy terhére – az elbírálásnál figyelembe kell venni. Ezek a hatások esetenként olyan nagy méretűek lehetnek, hogy alapjában befolyásolják valamilyen fejlesztési változatnak a közvetlen hatások figyelembevételével megállapítható gazdaságosságát. Ugyanakkor meg kell azonban jegyezni, hogy ezeknek a horizontális hatásoknak a komplex vizsgálatok keretébe tartozó számszerű értékelése néha nagy nehézséggel és bizonytalansággal jár. Esetenként még az is előfordul, hogy ezeket a hatásokat számszerű értékelés nélkül a kritériumrendszer tényezőjeként vesszük figyelembe.

Ilyen hatásként vehető például figyelembe, hogy a fejlesztési változatként tárgyalt hazai alumíniumkohók – a közvetlen ár-költség hatások mellett – jelentős mennyiségű villamos energiát fogyasztanak, ugyanakkor azonban *arányában* csökkentik a csúcsidejű igénybevételt és *viszonylagosan* csökkentik a kiépítendő hőerőmű-kapacitás nagyságát – vagy a csúcsidejű villamosáram-szükséglet kielégítésére igénybe vehető más megoldásokat (drága csúcsidejű villamosáram-import, tározás, tartalékolás stb.).

Az itt tárgyalt kérdéskörből általános ágazatközi kapcsolódásnak tekinthető például az ásványi nyersanyagok eredményesebb feldolgozását és felhasználását biztosító minőség kialakítása, a feldolgozó, felhasználó berendezések korszerűbb, jobb hatásfokú változatainak a feldolgozó ágazat rendelkezésére bocsátása. A példaként említett mindkét megoldás az elérhető magasabb árak és jobb elhelyezés révén javítja a fejlesztést kialakító ágazat helyzetét, és ugyanúgy hozzájárul a felhasználó ágazatok helyzetének, versenyképességének javításához. Fokozza a versenyképességet az is, hogy az ásványi nyersanyagbázisú félkész termékek (pl. alumínium lemez, rézkábel, növényvédőszer hordozó, duzzasztott perlit) általában tartósan *kemény* cikkeket jelentenek és így

külön előnnyel rendelkeznek a hasonló megtérülésű „kommersz" termékekkel szemben. Ez a megállapítás természetesen csak a versenyképes minőségű félkész termékekre vonatkozik, amelyekre megfelelő piacszervezés segítségével tartós kereslet alakul ki.

Ugyanilyen, szorosan a jelenlegi adottságokhoz kapcsolódó példa olyan berendezések, eljárások kialakítása, amelyek drága, nehezen megszerezhető nyersanyagok vagy energiahordozók helyett olcsóbb változatok felhasználását teszik lehetővé, mint a drága szénhidrogének szénnel való kiváltására alkalmas, a 7.1. fejezetben is tárgyalt gépek, berendezések és eljárások.

Ásványinyersanyag-gazdálkodásunk népgazdasági kapcsolódásainak áttekintéséhez tartozik még annak a már tárgyalt körülménynek az emlékezetbe idézése, hogy várható igényeinknek akkor is csupán mintegy 50%-át tudjuk hazai forrásokból fedezni, ha igénybe veszünk minden technikailag megvalósítható hatékony fejlesztési változatot.

8. Célszerű ásványinyersanyag- és energiapolitika

Az ásványinyersanyag- és energiapolitika kialakításánál figyelembe kell venni, hogy ezek a gazdaságpolitika szerves részét képezik. A célszerű ásványi nyersanyag- és energiapolitikának tehát összhangban kell lennie és elő kell mozdítania a gazdaságpolitika fő céljainak megvalósítását. E megállapításból első követelményként az a következtetés vonható le, hogy az ásványi nyersanyagok és az energia, illetőleg az energiahordozók iránti igény *nem kezelhető külső adottságként: ezek az igények a gazdaságpolitikának a termelési szerkezet optimalizálására irányuló tevékenysége keretében alakulnak ki.*

Az ásványinyersanyag- és energiagazdálkodás feladata elsőként feltárni a hazai termelés, valamint a behozatal lehetőségeit és feltételeit. Hazai termelésnél ezek az ásványvagyon nagyságától, minőségétől, termelési feltételeitől, a termelési kapacitások kiépítésétől, valamint a termelési tényezők árától függnek. Behozatal esetén a világpiaci, devizában fizetendő beszerzési árak mellett szerephez jut az, hogy a behozatalhoz szükséges devizát milyen termék kivitelével tudjuk biztosítani és mi annak a terméknek a hazai termelési költsége, valamint devizában elérhető exportára.

A *kínálat* így kialakult rangsora, valamint a felhasználásnak, feldolgozásnak a beszerzési feltételektől függő *keresleti rangsora* egybevetésével alakulnak ki azok az ásványinyersanyag-igények, amelyek

kielégítéséről az ásványinyersanyag-gazdálkodásnak gondoskodnia kell.

Az így vizsgált rendszernek azonban egyetlen eleme sem statikus, változatlan, hanem részben külső okok. részben az ásványinyersanyag-gazdálkodás beavatkozásai következtében dinamikusan változik. A külső változások között – különösen 1973-1974 óta – kiemelkedő helyet foglal el az ásványi nyersanyagok *világpiaci árának*, valamint exportálható termékeink világpiaci árához képest kialakuló *árarányának* változása.

Már szorosan az ásványinyersanyag-gazdálkodás tevékenységei körébe tartoznak azok a változások, amelyek a hazai *ásványvagyon kutatásával*, a termelési *feltételek javításával*. korszerű, versenyképes nagyságú kitermelő üzemek kialakításával, a termelő szervezetek és a termelés megszervezésével növelik a hazai kitermelés lehetséges kereteit és javítják a kitermelés feltételeit: elsősorban az elérhető önköltséget és termelékenységet, valamint az ásványi nyersanyagok felhasználhatóságát. Az ásványi nyersanyagoknak a behozatali lehetőségekkel együttes kínálati rangsorába ugyanis a hazai termelési lehetőségeket mindig az adott helyzetben előirányozható legkedvezőbb feltételekkel kell szerepeltetni. A hazai kitermelés tervezésénél érvényesíteni kell tehát mindazokat az innovációkat, amelyek a 3.4 fejezet vázlatos ismertetése szerint alkalmasak lehetnek a termelés feltételeinek - következésképp önköltségének és a termelékenységnek – javítására, valamint a felhasználók igényeit fokozottan kielégítő minőség elérésére. A kínálati oldal alakításához hozzájárul végül – az előbbiekből következően – az a körülmény is, hogy az ásványinyersanyag-behozatal devizaellenértékét milyen ágazat termékeiből biztosítjuk és milyen arány alakul ki e termékek elérhető exportára és hazai önköltsége között.

Az elmondottak szerint tehát az ásványi nyersanyagok – vagy az azok felhasználásával, feldolgozásával nyert, nemzetközi kereskedelmi forgalomra alkalmas termékek – beszerzési árának emelkedése, valamint földtani kutatásokkal az ismert hazai ásványvagyon növelése és kitermelési feltételeinek javítása (vagy a világpiaci áremelkedésnél kisebb ütemű rosszabbodása) a népgazdaság rendelkezésére bocsátható ásványi nyersanyag kínálatán belül növeli a hazai termelés indokolt arányát és javítja rangsorát. A nemzetközi versenyképességnek ezt a javulását fékezheti az importálandó ásványi nyersanyagokat ellentételező exportáló ágazatok fejlődése, az elérhető exportárak és a hazai termelési költségek arányának javulása.

Ugyanakkor változnak az ásványinyersanyag-termelés vertikumainak termékei iránti *keresletet* meghatározó tényezők is. Így módosíthatja – növelheti – a keresletet az ásványi nyersanyagok jobb előkészítettsége, felhasználásra alkalmasabbá tétele (a meddő hányad csökkentése, egyenletes minőség; szemnagyság, nedvesség és hasznosanyag-tartalom biztosítása, folyamatos szállítás stb.), a szállítás, tárolás javítása, valamint a hasznosítási folyamatnak a 6.5. fejezetben röviden tárgyalt innovációi, amelyek gazdaságos felhasználásra alkalmassá tehetnek gyengébb minőségű ásványi nyersanyagokat, javíthatják a hasznosanyag kihozatalát, csökkentve a veszteségeket, mérséklődhetnek a felhasználási, feldolgozási költségek vagy végül egészen új eljárások alakulhatnak ki, amelyek alapvetően más igények kielégítését tehetik lehetővé.

Ezen a területen, vagyis a keresleti oldal fejlesztésében – bár ez elsődlegesen a felhasználó, feldolgozó ágazatok feladata – jelentős mértékben közreműködhetnek a kitermelő ágazatok is. A felhasználó ágazatokkal kiépülő szoros kapcsolatokra van szükség már magának az igények jobb kielégítésére alkalmas ásványinyersanyag-választéknak a kialakításá-

hoz. Ez a kapcsolat természetszerűen bővül azzal, hogy a kitermelő ágazatok részt vesznek a feldolgozói vertikumok kialakításában, korszerűsítésében, fejlesztésében és új, hatékonyabb felhasználói, feldolgozói formák kialakítására irányuló innovációkban. Ez az összekapcsolódás esetenként közös szervezeti egység kialakítására is vezethet, amilyen nálunk a bauxitbányászattól az alumínium késztermékekig terjedő teljes vertikumot átfogó Magyar Alumíniumipari Tröszt. Máskor a közös érdekeltség mozdíthatja elő a különálló kitermelő és felhasználó vállalatok együttműködését, de lehetséges, hogy csak a kitermelő érdekeltsége érvényesül az ásványinyersanyag-kínálat olyan választékának kialakításában, ami más szállítókkal – például a behozatallal – szemben versenyképessé teszi.

Az ásványinyersanyag-politika tehát az ásványinyersanyag-gazdálkodás feladatává teszi a kínálati oldalnak és rangsorának kialakítását, a hazai termelés ásványvagyonbázisának bővítését, a termelési lehetőségek optimális – és folyamatosan fejlesztett – feltételeinek figyelembevételével a keresleti oldal igényeinek figyelemmel kísérését és fejlesztését, a közreműködést a felhasználási eljárások és felhasználási területek korszerű kiterjesztésében és végül az így alakuló, folyamatosan változó népgazdasági igények rugalmas kielégítését, ideértve a nyersanyagoknak vagy feldolgozott termékeiknek a termelési szerkezetbe beleillő külkereskedelmét is.

A kínálat és a kereslet kialakításánál – különösen pedig köztük a megkívánt egyensúly biztosításánál – az ásványinyersanyag- és energiapolitika a gazdaságpolitika részeként érvényesíti a népgazdaságnak mind az erőforrások igénybevételére, mind a termelés ágazati fejlesztésére és szerkezeti alakítására vonatkozó *preferenciarendszerét* a népgazdasági terveken, a szabályozórendszeren: elsősorban az árszabályozás, a beruházás, valamint a hitelezés felté-

telein keresztül, kivételes esetekben – a normativitás alapelvét nem érintő – közvetlen beavatkozásokkal. Előmozdíthatja a hatékony működést a megfelelő gazdálkodó szervezetek kialakításával és hatáskörük kiterjesztésével, valamint érdekeltségüknek a népgazdasági követelményekkel összhangban álló kialakításával.

Az előző fejezetek tárgyalták azokat a változásokat, amelyek alapvetően módosították ásványinyersanyag-vagyonunk nemzetközi versenyképességét. A 6. fejezetben az ásványi nyersanyagok fontosabb csoportjait végigtekintve megállapítható, hogy a hazai termelés fejlesztésének általánosságban *nem a hatékonyság szab határt,* hanem a termelési kapacitások kiterjesztésének technikai lehetőségei, a szükséges átfutási idő és a rendelkezésre álló források volumene. Így alakult ki az ásványinyersanyag-politika reális céljaként az az előirányzat, hogy az ezredfordulóig hátralevő 20 év alatt hazai ásványinyersanyag-termelésünk *legfeljebb kétszeresére növelhető,* a jelenlegi létszám mintegy 80%-ának foglalkoztatása mellett. Arra lehet tehát számítani, hogy a földtani kutatás eredményeire alapozott versenyképes nagyságú bányaüzemek kialakítása, az eljárások korszerűsítése és technikai felszereltségének növelése, valamint az elvárt szervezési intézkedések és innovációk eredményeként hazánkban *a bányászati munka termelékenysége 20 év alatt két és félszeresére nő* (évi 4,7%-os növekedés) és a növekedő ásványinyersanyag-igényeken belül a hazai termelés aránya az elmúlt időszak rohamos csökkenése után tovább nem kisebbedik, sőt – népgazdaságunk fejlődési ütemétől függően – kismértékben esetleg növekszik is. Gazdaságunk fejlődési ütemének tárgyalt csökkenése azt vonhatja maga után, hogy bányászati termelésünk kétszeres növekedésére nem 20 év alatt, hanem csak a jövő évszázad első tizedeiben kerül sor.

Az *energiapolitikát* az ásványinyersanyag-politika mellett azért kell külön – bár azzal szoros kölcsönhatásban – tárgyalni, mert egyrészt a népgazdaság zavartalan fejlődésének biztosítása érdekében kiemelt fontossága van az energiaellátásnak, másrészt ezen a területen az igények nem csupán különböző ásványi nyersanyagok felhasználásával (szén, kőolajtermékek, földgáz, uránérc stb.) elégíthetők ki, hanem igen különböző technológiákkal (pl. hőerőművek és az atomerőművek különböző fejlődési fokozatú megoldásai), esetleg nyersanyagok felhasználása nélkül (vízi erőműveknél és napenergia felhasználása stb.), az igények növekedése és az ásványi nyersanyagok korlátozottsága miatt pedig e területen van legnagyobb jelentősége az innovációknak és e területekre koncentrálódik az egész világon a kutató, kísérletező tevékenység jelentős hányada. Emellett az energiagazdálkodás szempontjából végterméknek tekinthető villamos energia önmagában jelentős eleme a nemzetközi kereskedelemnek, ahol a nemzetközi munkamegosztásnak sajátos elemei érvényesülnek.

Elsőként, a hazánkhoz hasonló, viszonylag kis népgazdaságok számára nagy kockázatot jelent a villamos erőművi gépegységek kapacitásának a gazdaságosság javítását, az önköltség csökkentését szolgáló növelése, mert egy blokk üzemzavar miatti kiesése a kapacitás túlságosan nagy részét érintené és az ellátás fennakadását vonná maga után.* Az ellátás biztonsága érdekében ezért célszerű a szomszédos országok villamos erőművi rendszerét közös hálózattal összekapcsolni, hogy az esetleges kieséseket a közös rendszer nagy kapacitása és tartalékai könnyebben áthidalhassák. Az ilyen összekapcsolt rendszer –

* A két világháború között épült korszerű Bánhidai Erőmű gépegységeinek kapacitása például 19 MW volt, az épülő Paksi Atomerőműbe 440 MW-os egységek kerülnek, a további tervek pedig 1000 MW-os gépegységeket irányoznak elő.

amilyen a KGST-országok villamosenergia-rendszerének összekapcsolása – közvetlenül magával hozza a villamos energia nemzetközi kereskedelmének kiszélesedését. Ehhez járul, hogy az összekapcsolt rendszer jelentős kelet-nyugati kiterjedése esetén a fogyasztói csúcsigények nem esnek teljesen egybe és így a rendszeren belül az erőművi csúcskapacitások viszonylag kisebbre méretezhetők és jobban kihasználhatók. Hasonló kiegyenlítésre nyílik mód közös rendszerbe kapcsolt vízi erőműveknél is, ahol a vízállás változása vagy a fagy okozta kapacitásingadozás hatása ellensúlyozható a villamos energia nemzetközi kereskedelmével.

Az energiapolitika sajátos feladatai származnak abból is, hogy az energiahordozók széles körű helyettesíthetősége mellett vannak igények, amelyek – legalábbis jelenleg – *invariábilisak* és csak egyfajta energiahordozóval elégíthetők ki, más megoldások pedig csak adott igények kielégítésére alkalmasak. Az elsőre legáltalánosabb példa a robbanómotorok üzemanyaga és a koksz, ami jelenleg üzemszerűen csak szénhidrogénekkel, illetőleg feketeszénnel oldható meg, az utóbbira pedig példa a víz-, szél- és atomenergia, ami elsősorban villamos energia termelésére szolgál. Miután nincs megfelelő arány a különböző energiahordozókra irányuló változó igények és azok készlete vagy változó termelési lehetősége között, rövidebb távon az egyes energiahordozók ára – és árarány – közötti eltolódás terel a kínálat és kereslet befolyásolásával az egyensúly felé, hosszabb távon pedig az energiagazdálkodási innovációk törekszenek egyrészt kiszélesíteni a nagyobb – vagy korlátlan – mennyiségben rendelkezésre álló energiaforrások gazdaságos felhasználását, másrészt pedig növelni vagy gazdaságosan helyettesíteni az igények mögött elmaradó energiahordozók termelését.

Az itt vázolt helyzet hatása jól tükröződik az energiagazdálkodás feladataiban és céljaiban. Ha csak a

közvetlenül elmúlt időszakig tekintünk vissza, akkor megállapítható az olcsón termelhető, jó hatásfokkal felhasználható szénhidrogének előtérbe nyomulása vegyipari és motorhajtó anyagkénti felhasználás mellett erőművekben, ipari kazánokban, elsősorban a szén arányának csökkentése mellett. Az atomenergia felhasználásának a várakozásnál lassabb elterjedése miatt a szénhidrogének iránti kereslet olyan mértékben meghaladta a kínálatot, hogy az árak rendkívül nagy emelkedése mellett közel került az az időpont, amikor az egyelőre kizárólag szénhidrogénekkel kielégíthető igények biztonságos megoldása problematikussá válik. A villamos erőművekben a szén mellett – azzal közel azonos gazdasági eredménnyel – a hangsúly az atomenergiára tolódott át és a szénhidrogéneket hőtermelési felhasználásnál mind nagyobb területen a szén váltja fel. A folyékony üzemanyagok iránt gyorsan növekvő igények távlati kielégítése azonban még így sem látszik biztosítottnak és az innovációk mind nagyobb hányada a várható feszültséget csökkentő megoldásokra irányul.

A nyersanyag- és energiagazdálkodás néhány számmal vázolt 20 éves időtartamán belül azonban – általános vélemény szerint – a kitermelő és felhasználó eljárások folyamatos fejlődése mellett sem lehet olyan alapvető változásokra számítani, amelyek teljesen új felhasználási eljárásokat és területeket iparszerűen bekapcsolnának. Feltehetően hosszabb időtartamra van tehát szükség ahhoz is, hogy a szén megfelelő átalakítás eredményeként hatékonyan alkalmas legyen az igények emelkedésének megfelelő mértékben nem növelhető kőolaj részbeni pótlására. A világon széleskörűen folyó kutatások és kísérletek várható eredménye alapján azonban feltételezhető, hogy a jövő század első évtizedeiben a kőolaj pótlására, illetőleg kiegészítésére üzemszerűen, versenyképes gazdasági paraméterekkel bekapcsolhatók lesznek a szénbázisú megoldások. Ezt a perspektívát

szénvagyonunk kitermelési ütemének és felhasználási változatainak az előirányzatánál célszerű figyelembe venni.

Szénvagyonunk ma ismert keretei azt teszik lehetővé – a felhasználás ütemétől függően –, hogy a kitermelés mintegy 100 éves időtartamra terjedjen ki. Nem célszerű tehát a termelés különösen nagy ütemű felfutását előirányozni, mert ez esetben aránylag rövid időszak után a termelés csökkentésére lesz szükség. Mai ismereteink alapján az látszik leghelyesebb megoldásnak, hogy széntermelésünk tetőpontját a következő évszázad első tizedeiben érjük el. Ez a tetőpont attól függően érheti el mai széntermelésünknek két- vagy háromszorosát, hogy az új villamos erőműveket milyen hányadban létesítjük szén-, illetőleg atombázison, milyen mértékben nyílik mód új – elsősorban szénhidrogének kiváltására alkalmas – szénfelhasználási eljárások hatékony bevezetésére és mai ismert, valamint reménybeli szénvagyonunk teljes kitermelését milyen időtartamra irányozzuk elő

Szénvagyonunk korlátozottsága és az új felhasználási módszerek várhatóan kedvező eredményei azt indokolják, hogy a hazai termelésű szenet a villamoserőmű-építési programnál ne tekintsük az atomerőművek versenytársának. Széntermelésünkből tehát célszerű az erőművi felhasználásra jutó hányadot legfeljebb 60–65%-ig növelni és szénbázison legfeljebb 7000–10 000 MW kapacitású új erőművet létesíteni. Ezen belül is mintegy 20–30%-ot tehetnek ki a kokszigények minél nagyobb hányadának hatékony hazai kielégítése érdekében maximálisan fejlesztendő feketeszén-termelés kokszolásra nem alkalmas hányadát felhasználó erőművek, ahol a hatékonyságot elsősorban a kokszimport minél nagyobb hányadának hazai helyettesítése biztosítja. A kiépítendő villamos erőműveket célszerű széleskörűen bekapcsolni a távhőszolgáltatásba.

A szénbázisú új villamos erőművek mérsékeltebb ütemű fejlesztését indokolja az a célszerűség is, hogy szénvagyonunk minél nagyobb hányadát *újszerű módon* használjuk fel. A regionális távhőszolgáltatás mellett - mai ismereteink szerint - ezen a téren legnagyobb jelentősége lehet a kokszimportot tovább csökkentő és lakossági igényeket is kielégítő barnaszénporkoksz- és brikettkoksz-gyártásnak, a fűtőgáz- és szintézisgáz-gyártásnak, valamint az ammónia- és metanolszintézisnek. Szélső esetben elképzelhető, hogy a kétezres évek második, harmadik tizedében a jelenlegi teljes széntermelésünknek megfelelő mennyiség már ezekkel az újszerű eljárásokkal hasznosul.

Ezek között – a kutatások jelenlegi állása szerint - kiemelt szerepe lehet a kőolaj pótlására felhasználható cseppfolyós methanol előállításának, az atomreaktor hőjének felhasználásával. Így az várható, hogy a szén és az atomenergia, amelyeket jelenleg versenytársakként kezelünk, a közeljövőben egymást kiegészítve lehetnek értékes elemei az energiaigények kielégítésének.

*

Összefoglalva: ásványinyersanyag- és energiapolitikánk célját és feladatát az határozza meg, hogy az igények kielégítésén belül a megváltozott világgazdasági körülmények következtében megnövekedett a hazai források versenyképessége és ezek mint biztos bázis képezhetik kiinduló alapját termelési szerkezetünk optimalizálásának.

A széntermelés részletesen tárgyalt fejlesztési változatain kívül vonatkozik ez a megállapítás elsősorban az *uránércre*, ahol a termelés fenntartását, illetőleg fokozását az atomerőművek versenyképessége és villamosenergia-ellátásunkban játszó növekvő szerepe indokolja, *bauxitbányászatunkra*, ahol a ma is

versenyképes termelés eredményessége a kapacitások bővítésével és a feldolgozottsági fok növelésével. valamint kiterjesztésével tovább javítható és a *rézércre*, ahol ugyancsak mód van jelentős méretű versenyképes termelés kiépítésére De vonatkozik ez a megállapitás a *nem fémes ásványok* széles körére is, amelyek egyenként kisebb jelentőségűek ugyan, azonban fontos igények versenyképes hazai kielégitését. illetőleg hatékony exportkapacitások kiépítését teszik lehetővé.

Mindezek a tevékenységek módot nyújtanak a világpiacon széleskörűen keresett komplex fővállalkozások kiépítésére, amelyek a hazai kisérletező. kutató. tervező. szervező kapacitások felhasználásával biztosithatják a hazai referencia üzemekben kipróbált. termelési szerkezetünk korszerűsitése keretében szelektíven kialakitott gépek és berendezések nemzetközi értékesitését.

E fejlesztések megalapozása érdekében továbbra is jelentős szerepe lesz a *földtani kutatások* folytatásának, a kitermelési és felhasználási eljárások fejlesztésének. feldolgozói vertikumok kiépítésével a feldolgozottsági fok javításának. másik oldalról pedig *exportra szánt termékeink* olyan műszaki és gazdasági fejlesztésének. hogy azok biztos - és viszonylag alacsony költségekkel megszerezhető - bázisai legyenek a továbbra is szükséges ásványinyersanyag-behozatal ellentételezésének.

Tartalom

ELŐSZÓ 5

1. AZ ÁSVÁNYINYERSANYAG-POLITIKA FELADATAI 9

1.1. Az ásványinyersanyag-gazdálkodás kialakulása 9
1.2. Az ásványi nyersanyagok és az ásványinyersanyag-gazdálkodás népgazdasági szerepe 14
1.3. Az ásványinyersanyag-felhasználás és a gazdasági növekedés összefüggése 19
1.4. A gazdasági növekedés tervezése 24
1.5. Ásványinyersanyag-gazdálkodás és struktúrapolitika 26

2. AZ ÁSVÁNYINYERSANYAG-GAZDÁLKODÁS RENDSZERSZEMLÉLETE 30

2.1. Rendszerszemléleti alapok 30
2.2. Az ásványinyersanyag-gazdálkodás rendszere 34

3. ÁSVÁNYI NYERSANYAGOK TERMELÉSI FOLYAMATÁNAK RENDSZERSZEMLÉLETŰ LEÍRÁSA 40

3.1. Földtani kutatás 40
3.2. Kitermelés 43
3.3 Feldolgozás 45
3.4. Az innováció szerepe a termelési folyamatokban 49

4. AZ ÁSVÁNYINYERSANYAG-GAZDÁLKODÁS ÉRTÉKELÉSE 52

4.1. A prognózisok szerepe 52
4.2. Az ásványinyersanyag-gazdálkodás hatékonysági vizsgálata 58
4.3. A bányászati ágazathoz csatlakozó hatékonysági számítások 61

4.4. A gazdasági elemző módszerek összefoglalása 67
4.4.1. A gazdasági elemzés területe 68
4.4.2. A gazdasági elemzés módszere 71
4.4.2.1. Elemzés kritériumrendszer alapján 71
4.4.2.2. Elemzés számszerű mutatók alapján 77
4.4.3. A gazdasági elemzés időhorizontja 91

5. A NYERSANYAG- ÉS ENERGIAPOLITIKA NEMZETKÖZI HELYZETKÉPE ÉS TENDENCIÁI 94

5.1. Nyersanyag-világmodellek 94
5.2. A nyersanyag-politika összetevői 102
5.3. Energiastratégiai változatok 107

6. A HAZAI ÁSVÁNYVAGYON HASZNOSÍTÁSA 115

6.1. Magyarország nyersanyag-ellátottsága 115
6.2. Az ásványi nyersanyagok hazai termelésének sajátos szempontjai 124
6.3. A hazai ásványinyersanyag-politika reális céljai 127
6.4. A hazai ásványvagyon szerepe az ásványvagyon-gazdálkodási koncepció kialakításában 131
6.4.1. Szén 131
6.4.2. Kőolaj és földgáz 141
6.4.3. Uránérc és atomenergia 142
6.4.4. Vasérc 145
6.4.5. Színesfémek ércei 146
6.4.6. Egyéb nemesfémes ásványok 149
6.5. Az innováció szerepe a hasznosítási folyamatban 150

7. AZ ÁSVÁNYINYERSANYAG-ELLÁTÁSI RENDSZEREK NÉPGAZDASÁGI KAPCSOLÓDÁSAI 153

7.1. Az ipari háttér kérdése 153
7.2. Munkaerőhelyzet 157
7.3. Termelési szerkezet, külkereskedelem 164

8. CÉLSZERŰ ÁSVÁNYINYERSANYAG- ÉS ENERGIAPOLITIKA 172